2.250

مركز المحك الإبداعي الثقافي

الزرقاء شارع بغداد بجانب مخيطة عامر 0799654025 / 0787709601

Chemistry

الأضواء في الكيمياء

توجيهي فرع العلمي / الوحدة الثانية

التأكسد و الإختزال

2019

مكتبة الوسام
ALWESAM
Tawjihi center & service store
النسخة الأصلية

إعداد المعلم :

محمد عودة الزغول

٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مكتبة الوسام
ALWESAM
tawjihi center & service store

إهـــــــداء

الى من رباني صغيراً وارشدني شاباً وكان لي
الاب والاخ والصديق .
الى من كانت حياته لي الرمز وكلامه لي الدليل
وروحه الآن لي الونيس والجليس .
ارجو الله ان يتغمده بواسع رحمته ويسكنه فسيح
جناته ويجعل عمله الحسن رفيقه ويجمعنا واياه في
عليين .
ارجو الله ان يجعل في كل كلمة وكل حرف في هذه
الدوسيات الاربع رحمة له وحسنة تسجل في ميزان
حسناته .
فلولا الله ولولاه ما كان لكل هذا ان يكون .
واتمنى من كل طالب وطالبة يجد المنفعة في هذه
الدوسيات ان يدعوا له بالرحمة والمغفرة .

(اللهم تقبل هذا العمل مني خالصا واجعل من ذريتي الذرية الصالحة)

الى ابي الغالي عودة الزغول

ابنك المحب
الاستاذ محمد الزغول

٢٠١٩/٥/٢٢م

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

مركز شعلة المعرفة الثقافي/ طبربور
المركز العربي الثقافي / الزرقاء
مركز هيا الثقافي / طبربور

مدارس جامعة الزرقاء الخاصة

إعداد الأستاذ : محمد عودة الزغول

٠٧٨٦٢٤٣١٠١

تعريف التأكسد والاختزال حسب المفهوم القديم

التأكسد : عليه اتحاد المادة مع الاكسجين

مثال ١ : $2K + O_2 \longrightarrow 2K_2O$ ∴ K : تأكسد ؛ O_2 : اختزل

مثال ٢ : $2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$ ∴ Ca : تأكسد ؛ O_2 : اختزل .

مثال ٣ : $2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$ ∴ Cu : تأكسد ؛ O_2 : اختزل .

الاختزال : عليه نزع الاكسجين من المادة

مثال ١ : $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$ ∴ CuO : اختزل ؛ H_2 : تأكسد

مثال ٢ : $2Fe_2O_3 + 3C \longrightarrow 4Fe + 3CO_2$ ∴ Fe_2O_3 : اختزل ؛ C : تأكسد

مثال ٣ : $2Al_2O_3 + 3C \longrightarrow 4Al + 3CO_2$ ∴ Al_2O_3 : اختزل ؛ C : تأكسد

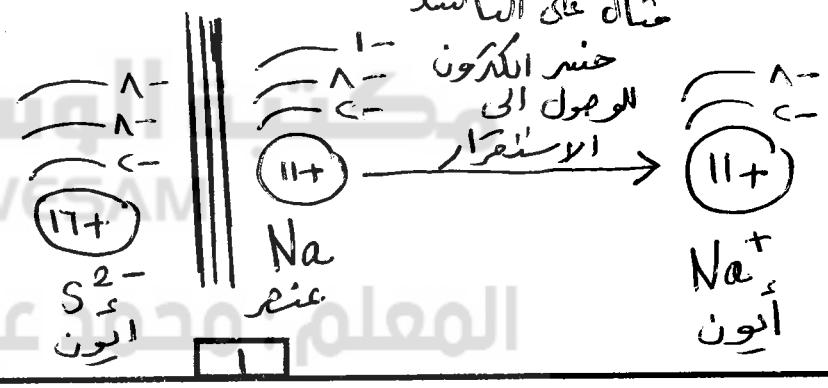
نلاحظ من خلال الامثله السابقه أن الاكسجين يدخل ضمن المواد المتفاعله ولكن هناك العديد من التفاعلات تعتبر تفاعلات تأكسد واختزال على الرغم من عدم احتوائها على الاكسجين مثل: $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

ولهذا فقد ظهر تعريف آخر للتأكسد والاختزال أعم وأشمل يعتمد على عليه انتقال الالكترونات بين المواد المتفاعله وبالتالي اصبح تعريف التأكسد والاختزال كالتالي:-

التأكسد : هي عليه فقد الالكترونات. وزياده في رقم التأكسد.

الاختزال : هي عليه كسب الالكترونات. ونقصان في عدد التأكسد.

مثال على التأكسد



مثال على الاختزال

ALWEAM
المعلم محمد عودة الزغول

ملاحظه هامه: عليه التأكسد والاختزال عمليتان متزامنتان لا يمكن حدوث احدهما دون الأخر.

والصفه العامه المشتركه في تفاعلات التأكسد والاختزال سواء تضمنت الاكسجين أم لا هو انه يحدث انتقال للالكترونات بين المواد المتفاعله

وهناك أمثله عديده على تفاعلات التأكسد والاختزال لا تتضمن الاكسجين في المواد المتفاعله مثل:-

1. $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$
2. $Mg + Cl_2 \longrightarrow MgCl_2$
3. $2Na + Br_2 \longrightarrow 2NaBr$

وفي هذه الامثله الثلاث تم فيها انتقال كامل للالكترونات بين المواد المتفاعله إلا أنه يوجد العديد من تفاعلات التأكسد والاختزال لا يحدث فيها انتقال فعلي للالكترونات وانما يتم فيها إزياح الالكترونات قليلاً نحو الذره الاكثر كهروسلبيه كما في المثال التالي:-

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

وهنا نلاحظ ان الكترونات الرابطه تزاح قليلاً باتجاه ذره الكلور التي لها كهروسلبيه اكثر من الهيدروجين كالتالي:-

$$H \overset{+\delta}{:} Cl \overset{-\delta}{}$$

ولكن لا تنسى عزيزي الطالب ان الكلور لم يكسب $\bar{e}$ والهيدروجين لم يخسر $\bar{e}$ ولكن ما حصل فعلاً هو انزياح جزئي للالكترون للذره الاكثر كهروسلبيه ولهذا نضع عليه $\delta-$ والتي تعني شحنه جزئيه سالبه ونضع اشاره $\delta+$ التي تعني شحنه جزئيه موجبه

أما لإيجاد حساب عدد التأكسد فإننا نفترض انتقالاً كلياً للالكترونات الى الذره الاكثر كهروسلبيه ولذلك يجوز ان نضع الشحنات كالتالي:

$$\overset{+1}{H}\ \overset{-1}{Cl}$$

المعلم: محمد عودة الزغول

عدد التأكسد (رقم التأكسد)

عدد التأكسد في المركبات الايونيه : هو مقدار الشحنه الفعليه لأيون الذره .
عدد التأكسد في المركبات الجزيئيه : هي الشحنه التي يفترض ان تكتسبها الذره المكونه للرابطه التساهميه مع ذره اخرى فيما لو كسبت الذره التي لها اعلى كهرسلبيه الالكترونات الرابطه كليا وخسرت الاخرى هذه الالكترونات

القواعد العامه لحساب عدد التأكسد .

١ عدد تأكسد اي عنصر منفرد (حر) او متحد مع نفسه يساوي صفر

مثل : $K, Na, Li, Ca, Mg, Ba, Al, O_2, O_3, P_4, S_8$

٢ عدد تأكسد اي ايون منفرد يساوي عدد الشحنه التي يحملها مقدارا واشاره

مثل : $K^+, Na^+, Li^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Ba^{2+}, Al^{3+}, F^-$

عزيزي الطالب : هذه الايونات مع شحناتها [حفظ]

[كالنا نيكا وجال F] ← لفه هذيه عارف

٣ الاكسجين له الحالات التاليه :-

(أ) O = صفر [اذا اتحد مع نفسه]

مثل : O_2 / O_3 .

(ب) O = -2 (في معظم مركباته)

مثل : $K_2O, Na_2O, Li_2O, CaO, MgO, BaO, H_2O$

(ج) O = -1 (في حاله فوق الاكسيد)

مثل : $K_2O_2, Na_2O_2, Li_2O_2, CaO_2, MgO_2, BaO_2, H_2O_2$ ← مهمه في الوزاره .

(د) O = $+2$ (اذا اتحد مع الفلور)

مثل OF_2 وقد يكتب بهذه الصوره F_2O

(هـ) O = $+1$ مثل O_2F_2 أو F_2O_2

ALWESAM المعلم : محمد عوده الزغول

٤ الهيدروجين له ثلاث حالات :-

أ H = صفر مثل H_2

ب H = +١ في معظم مركباته

مثل : $HCl, H_2O_2, H_2SO_4, HClO_4, HNO_3$

ج H = -١ [اذا اتحد مع عنصر فلزي ويسمى هيدريد]

مثل : $KH, NaH, LiH, CaH_2, MgH_2, BaH_2, AlH_3$

٥ عدد تأكسد الأيون المكون من أكثر من ذرة يكون مجموعه يساوي شحنه الأيون مقدراً باشارة مثل : $Cr_2O_7^{2-}, MnO_4^-, SO_4^{2-}$

سؤال : احسب عدد تأكسد الفسفور P في الأيون PO_4^{3-} .

الحل : $٤ \times -٢ + ١ \times س = -٣ \Leftarrow س = -٣ + ٨ = +٥$

٦ مجموع اعداد التأكسد للذرات في المركب المتعادل [لا يحل سؤاله] يساوي صفر مثل : $HClO_4, H_2SO_4, HNO_2, HNO_3$

سؤال : احسب عدد تأكسد الكلور Cl في المركب $HClO_3$.

الحل : $٣ \times -٢ + ١ \times ١ + س = صفر$

$صفر = ١+ س + ٦- \Leftarrow س = +٥$ [دائما اكتب الشحنه بعد العدد]

٧ عدد تأكسد الهالوجينات [I ، Br ، Cl] يساوي -١ اذا اتحدت مع عناصر فلزيه او كونت مركبات ايونيه

مثل : $MgCl_2, NaBr, CaI_2, NH_4Cl$

سؤال : ما هو عدد تأكسد الكروم Cr في كل من الحالات التاليه :-

CrO_2^- ، $Cr_2O_7^{2-}$ ، CrO_4^{2-} ، Cr_2O_3

Cr_2O_3 : $٢ \times س + ٣ \times -٢ = صفر \Leftarrow ٢س = +٦ \Leftarrow س = +٣$

CrO_4^{2-} : $س + ٤ \times -٢ = -٢$

$س - ٨ = -٢ \Leftarrow س = +٦$

$Cr_2O_7^{2-}$: $٢ \times س + ٧ \times -٢ = -٢ \Leftarrow س = +٦$

CrO_2^- : $س + ٢ \times -٢ = -١ \Leftarrow س = +٣$

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : احسب رقم التأكسد للذرة التي تحتها خط في كل مما يلي :-

١. $\underline{N_2}H_4$ ٢. $\underline{Al}H_4^-$ ٣. $\underline{H_2}O_2$ ٤. $\underline{N_2}O_3$

٥. $\underline{F_2}O$ ٦. $\underline{Mn}O_2$ ٧. $H\underline{O}Cl$ ٨. $\underline{C}H_3OH$

٩. $\underline{C_6}H_{12}O_6$ ١٠. $\underline{V}O_3^-$ ١١. $H_2\underline{As}O_4^-$ ١٢. $\underline{I_2}$

١٣. $\underline{Hg_2}^{2+}$ ١٤. $\underline{Ti}O^{2+}$ ١٥. $\underline{Cr_2}O_7^{2-}$ ١٦. $\underline{Li_4C}$

الحل :

١. N_2H_4 : $٤ \times ١ + ٢س = صفر \Leftarrow ٤ - = ٢س \Leftarrow س = -٢$

٢. AlH_4^- : $٤ \times -١ + س = -١ \Leftarrow -٤ + س = -١ \Leftarrow س = +٣$

٣. H_2O_2 : $٢ \times -١ + ٢س = صفر \Leftarrow -٢ + ٢س = صفر \Leftarrow س = +١$

٤. N_2O_3 : $٣ \times -٢ + ٢س = صفر \Leftarrow ٢س = +٦ \Leftarrow س = +٣$

٥. F_2O : $س + ٢ \times -١ = صفر \Leftarrow س - ٢ = صفر \Leftarrow س = +٢$

٦. MnO_2 : $٢ \times -٢ + س = صفر \Leftarrow -٤ + س = صفر \Leftarrow س = +٤$

٧. $HOCl$: $س + -٢ + ١ = صفر \Leftarrow س - ١ = صفر \Leftarrow س = +١$

٨. CH_3OH : CH_4O : $-٢ + ٤ + س = صفر \Leftarrow ٢ + س = صفر \Leftarrow س = -٢$

٩. $C_6H_{12}O_6$: $٦ \times -٢ + ١٢ \times ١ + ٦س = صفر \Leftarrow -١٢ + ١٢ + ٦س = صفر \Leftarrow س = صفر$

١٠. VO_3^- : $٣ \times -٢ + س = -١ \Leftarrow -٦ + س = -١ \Leftarrow س = +٥$

١١. $H_2AsO_4^-$: $٤ \times -٢ + س + ٢ = -١ \Leftarrow -٨ + س + ٢ = -١ \Leftarrow س = +٥$

١٢. I_2 : صفر [عنصر متحد مع نفسه]

١٣. Hg_2^{2+} : $٢ \times س = +٢ \Leftarrow س = +١$

١٤. TiO^{2+} : $-٢ + س = +٢ \Leftarrow س = +٤$

دائماً الكتب السهلة

مكتبة السهل AL WESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

١٥. $C_2O_4^{2-}$: $٢ \times س + ٤ \times -٢ = -٢$ ⇐ $س + -٨ = -٢$ ⇐ $س = +٦$

$\therefore$ $س = +٦$

١٦. Li_4C : $٤ \times +١ + س = ٠$ ⇐ $س = -٤$

اسئلة وزارية على رقم التأكسد

١) ما هو عدد تأكسد الكبريت S في الأيون $S_2O_3^{2-}$

أ) +٢ ب) +٣ ج) +٤ د) -٤

٢) ما هو عدد تأكسد اليود I في الأيون $H_3IO_6^{2-}$

أ) +٧ ب) -٧ ج) +١ د) -١٠

٣) ما هو عدد التأكسد لـ As في الأيون AsO_4^{3-}

أ) +٣ ب) -٣ ج) -٥ د) +٥

٤) ما هو عدد تأكسد العنصر Sb في المركب Sb_2O_5

أ) -٥ ب) +٥ ج) -١ د) +١

٥) عدد تأكسد الكبريت S يساوي (+٤) في :-

أ) HSO_3^- ب) $S_2O_3^{2-}$ ج) HS^- د) Na_2S

٦) ما هو عدد تأكسد الهيدروجين H في المركب BaH_2

أ) +١ ب) -١ ج) +٢ د) -٢

٧) عدد تأكسد الاكسجين O في المركب OF_2 يساوي :

أ) -٢ ب) -١ ج) +١ د) +٢

٨) عدد تأكسد N في المركب NH_3 هو-

أ) -٣ ب) +٣ ج) +١ د) -٥

١٩ المركب الذي يكون عدد تأكسد الاكسجين فيه [-١] هو

أ) OF_2 ب) Cl_2O ج) H_2O_2 د) MgO

مختبر الوسام ALWSAM
المعلم : محمد عودة الزغول

١٠) أعلى عدد تأكسد للنتروجين N يكون في :-
أ) N_2H_4 ب) NH_3 ج) NO_2^- د) NO_3^-

١١) عدد تأكسد الهيدروجين H يساوي (-١) في المركب
أ) H_2O ب) HCl ج) NaH د) HF

١٢) المركب الذي يكون عدد تأكسد الاكسجين فيه يساوي (-١) هو-
أ) Na_2O ب) SO_2 ج) Na_2O_2 د) OF_2

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
أ	أ	ج	ب	أ	ب	ج	أ	ج	ج	ب	ب

سؤال : ما هو رقم تأكسد Zn في ZnO_2^{2-} .

وزاره ٢٠١٤م
شتوي

الجواب : +٢

يمنع التصوير او الاقتباس
الا بحث طالبه الماجستير

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

علاقة عدد التأكسد والاختزال

بعدد التأكسد

ما هو التعريف النهائي للتأكسد والاختزال.

التأكسد : هي عملية فقد الالكترونات وزيادة في رقم التأكسد.

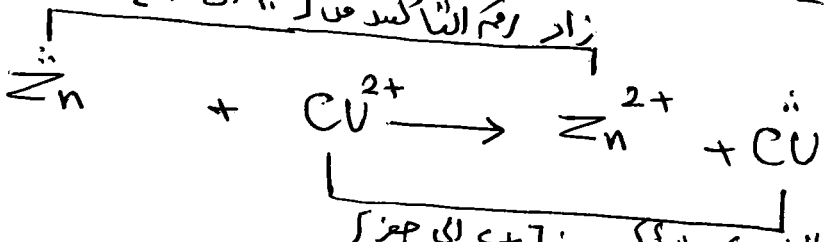
الاختزال : هي عملية كسب الالكترونات ونقصان في رقم التأكسد.

ما هو المقصود بكل من العامل المؤكسد والعامل المختزل.

العامل المؤكسد : هي المادة التي يحصل لها اختزال اي انها تكسب الالكترونات وتسبب تأكسد غيرها.

العامل المختزل : هي المادة التي يحصل لها تأكسد اي انها تفقد الالكترونات وتسبب اختزال غيرها.

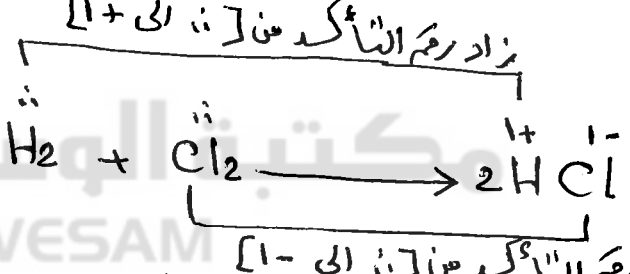
ويمكن توضيح ذلك من خلال المعادلة الآتية :-



∴ Zn : تأكسد (أي انه عامل مختزل)

Cu^{2+} : اختزل (أي انه عامل مؤكسد)

مثال آخر :



∴ H_2 : تأكسد اي انه عامل مختزل

Cl_2 : اختزل اي انه عامل مؤكسد

مكتبة الوسام ALWESAM
أ. محمد عودة الزغول

سؤال : حدد صيغة العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل من التفاعلات التالية :-

١. $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} \longrightarrow Mn^{2+} + CO_2$

٢. $CrO_4^- + S^{2-} \longrightarrow Cr^{3+} + SO_4^{2-}$

٣. $MnO_4^- + H_2O_2 \longrightarrow MnO_2 + O_2$

٤. $H_2C_2O_4 + BrO_3^- \longrightarrow CO_2 + Br^-$

٥. $Cr_2O_X^{2-} + CH_3OH \longrightarrow Cr^{3+} + CH_2O$

الحل :

١. $\overset{V+}{Mn}O_4^- + \overset{3+}{C_2}O_4^{2-} \longrightarrow \overset{2+}{Mn} + \overset{4+}{C}O_2$

(زاد رقم التأكسد من (+٣ الى +٤))

("قل رقم التأكسد من (+٧ الى +٢))

العامل المؤكسد : MnO_4^-

العامل المختزل : $C_2O_4^{2-}$

---

٢. $\overset{V+}{Cr}O_4^- + S^{2-} \longrightarrow \overset{3+}{Cr} + \overset{6+}{S}O_4^{2-}$

(زاد رقم التأكسد من (-٢ الى +٦))

("قل رقم التأكسد من (+٧ الى +٣))

العامل المؤكسد : CrO_4^-

العامل المختزل : S^{2-}

---

٣. $\overset{V+}{Mn}O_4^- + \overset{1+}{H_2}\overset{1-}{O_2} \longrightarrow \overset{4+}{Mn}O_2 + O_2$

(زاد رقم التأكسد من (-١ الى صفر))

("قل رقم التأكسد من (+٧ الى +٤))

العامل المؤكسد : MnO_4^-

العامل المختزل : H_2O_2

---

٤. $\overset{1+}{H_2}\overset{3+}{C_2}O_4 + \overset{0+}{Br}O_3^- \longrightarrow \overset{4+}{C}O_2 + Br^{-1}$

(زاد رقم التأكسد من (+٣ الى +٤))

("قل رقم التأكسد من (+٥ الى -١))

العامل المؤكسد : BrO_3^-

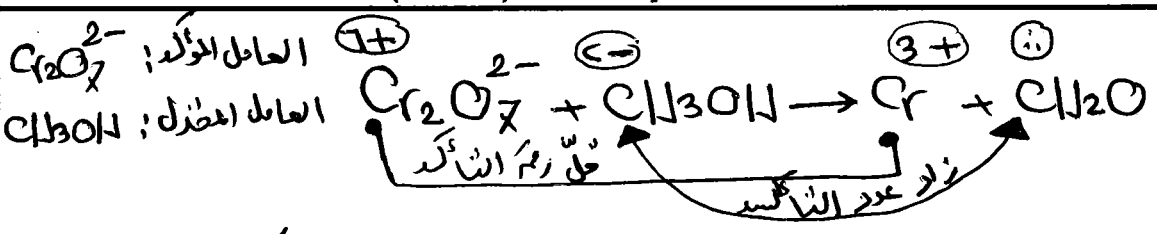
العامل المختزل : $H_2C_2O_4$

هناك مواد تسلك كعوامل مؤكسده في بعض التفاعلات وعوامل مختزله في تفاعلات أخرى مثل

N_2 : $N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2$ عامل مختزل ، $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ عامل مؤكسد

H_2 : $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ عامل مختزل ، $H_2 + 2Li \rightarrow 2LiH$ عامل مؤكسد

٥



سؤال: حدد الذره التي تأكسدت والذره التي اختزلت
ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل مما يلي:-

١) $MnO_4^- + ClO_2^- \longrightarrow MnO_2 + ClO_4^-$

٢) $HSO_3^- + IO_3^- \longrightarrow SO_4^{2-} + I_2$

٣) $NO_2^- + Al \longrightarrow NH_3 + AlO_2^-$

٤) $ClO_3^- + HNO_2 \longrightarrow Cl^- + NO_3^-$

اقلب (الجواب من المواد المتفاعلة).

الحل:

١) الذره التي تأكسدت: Cl — الذره التي اختزلت: Mn
٢) الذره التي تأكسدت: S — الذره التي اختزلت: I
٣) الذره التي تأكسدت: Al — الذره التي اختزلت: N
٤) الذره التي تأكسدت: N — الذره التي اختزلت: Cl

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم محمد عودة الزغول

الحل: ١. العامل المؤكسد : MnO_4^- العامل المختزل : ClO_2^-

٢. العامل المؤكسد : IO_3^- العامل المختزل : HSO_3^-

٣. العامل المؤكسد : NO_2^- العامل المختزل : Al

٤. العامل المؤكسد : ClO_3^- العامل المختزل : HNO_2

سؤال : ما هو مقدار التغير في عدد التأكسد للذرة التي تحتها خط في كل من أنصاف المعادلات التالية :-

١. $\underline{Mn}O_4^- \longrightarrow \underline{Mn}O_2$ وزاره ٢٠١٢

٢. $\underline{Cr}_2O_2^{2-} \longrightarrow \underline{Cr}_2O_4^{2-}$

٣. $\underline{C}_2O_4^{2-} \longrightarrow \underline{C}O_2$

الحل: ١. $\overset{(+7)}{Mn}O_4^- \longrightarrow \overset{(+4)}{Mn}O_2$ ∴ مقدار التغير : ٣

٢. $\overset{(+5)}{Cr}_2O_2^{2-} \longrightarrow \overset{(+6)}{Cr}_2O_4^{2-}$ ∴ مقدار التغير : ٢

٣. $\overset{(+3)}{C}_2O_4^{2-} \longrightarrow \overset{(+4)}{C}O_2$ ∴ مقدار التغير : ١

اسئله وزاره (وزاره ٢٠١٢/٢٠١٣)

١. في التفاعل الآتي ؛ الذرة التي حدث لها تأكسد هي :-

$Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O \longrightarrow Cr^{3+} + C_2H_4O$

أ) C ب) O ج) H د) Cr

٢. يحدث اختزال للكبريت S في SO_2 عند تحوله الى :- (وزاره ٢٠١٢/الشتوي)

أ) SO_4^{2-} ب) SO_3 ج) $S_2O_3^{2-}$ د) SO_3^{2-}

الحل: ١. أ ٢. ج

مكتبة الوسام AL WESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

ملاحظات هامة جداً جداً :-

١. اذا قيل لك عزيزي الطالب حدد صيغة العامل المؤكسد او المختزل فإن الجواب يكون من المواد المتفاعلة للمعادلة .
٢. أيضاً اذا قيل لك حدد المادة التي تأكسدت أو اختزلت يكون الجواب من المواد المتفاعلة .
٣. اذا ظهرت الالكترونات بعد السهم في المعادلة فإنها تسمى نصف معادلة تأكسد كما في المثال التالي: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
٤. اما اذا ظهرت الالكترونات قبل السهم فإنها تسمى نصف معادلة اختزال كما في المثال التالي: $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$.
٥. دائماً الالكترونات تضاف الى الجهة الاكثر موجبية .

العامل المؤكسد المختزل (التأكسد والاختزال الذاتي)

هو سلوك بعض المواد كعامل مؤكسد وعامل مختزل في التفاعل نفسه أي يحصل لها تأكسد واختزال في نفس الوقت .

بعض المعادلات التي يحصل لها تأكسد واختزال ذاتي :-

1. $Cl_2 + 2OH^- \longrightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$
2. $Br_2 + 2OH^- \longrightarrow Br^- + BrO^- + H_2O$
3. $I_2 \longrightarrow IO_3^- + I^-$
4. $3ClO^- \longrightarrow ClO_3^- + 2Cl^-$
5. $ICl \longrightarrow IO_3^- + I_2 + Cl^-$
6. $H_2O_2 \longrightarrow O_2 + H_2O$
7. $IPO_4 \longrightarrow I_2 + IO_3^- + H_2PO_4^-$
8. $NO_2 \longrightarrow NO_3^- + NO$
9. $3S + 3H_2O \longrightarrow H_2SO_3 + 2H_2S$

ليست للحفظ

المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : بين ان المعادلات الآتيه تمثل تفاعل تأكسد واختزال ذاتي ؟

أ) $H_2O_2 \rightarrow O_2 + H_2O$ ب) $ClO^- \rightarrow ClO_3^- + Cl^-$

ج) $Cl_2 + 2OH^- \rightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$ د) $NO_2 \rightarrow NO_3^- + NO$

الحل :

أ. $\overset{1-}{H_2O_2} \longrightarrow \overset{0}{O_2} + \overset{2-}{H_2O}$ (سؤال وزاره ٢٠٠٤ م / ٢٠٠٨ م)

زاد رقم التأكسد من (-١ الى ٠) ∴ حدث تأكسد

قل رقم التأكسد من (-١ الى -٢) ∴ حدث اختزال

∴ H_2O_2 : عامل مؤكسد ومختزل ذاتي .

ب. $\overset{1+}{Cl}O^- \longrightarrow \overset{5+}{Cl}O_3^- + \overset{1-}{Cl}^-$ (سؤال وزاره ٢٠٠٤ م) / ش

زاد رقم التأكسد من (+١ الى +٥) ∴ حدث تأكسد

قل رقم التأكسد من (+١ الى -١) ∴ حدث اختزال

∴ ClO^- : عامل مؤكسد ومختزل ذاتي .

جـ. $\overset{0}{Cl_2} + 2OH^- \longrightarrow \overset{1-}{Cl}^- + \overset{1+}{Cl}O^- + H_2O$

زاد رقم التأكسد من (٠ الى +١) ∴ حدث تأكسد

قل رقم التأكسد من (٠ الى -١) ∴ حدث اختزال .

∴ Cl_2 : عامل مؤكسد ومختزل ذاتي .

د. $\overset{4+}{N}O_2 \longrightarrow \overset{5+}{N}O_3^- + \overset{2+}{N}O$

قل رقم التأكسد من (+٤ الى +٢) ∴ حدث اختزال

زاد رقم التأكسد من (+٤ الى +٥) ∴ حدث تأكسد

∴ NO_2 : عامل مؤكسد ومختزل ذاتي

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

موازنه معادلات التأكسد والاختزال
في الوسط الحمضي H^+ وفي الوسط القاعدي OH^- .

للحصول على معادله كيميائيه موزونه لا بُد من توفر شرطين هما :-
١. قانون حفظ الماده : اي ان يكون عدد الذرات وأنواعها في المواد المتفاعله مساوٍ لعدد الذرات وانواعها في المواد الناتجه .
٢. قانون حفظ الشحنه : اي ان يكون المجموع الجبري للشحنات الكهربائيه في المواد المتفاعله مساوٍ للمجموع الجبري للشحنات الكهربائيه في المواد الناتجه .

موازنه المعادلات في الوسط الحمضي بطريقه
الأيون - الكترون .

خطوات الوزن :-
١- تُقسم معادله التأكسد والاختزال الى قسمين
أ- معادله تأكسد
ب - معادله اختزال .
٢- نوازن عدد الذرات عن طريق الضرب
٣- نوازن عدد ذرات الاكسجين عن طريق اضافه H_2O الى الطرف الذي يوجد به نقص اكسجين .
٤- نوازن عدد ذرات الهيدروجين عن طريق اضافه H^+ بدل كل ذره هيدروجين في الطرف الذي حصل به نقص هيدروجين .
٥- موازنه الشحنه بإضافه الالكترونات الى الجهه الاكثر موجبيه .
٦- موازنه عدد الالكترونات بحيث يصبح عدد الالكترونات متساوي في كل نصف
٧- نجمع النصفين جمعاً جبرياً وبهذا نحصل على المعادله الكليه الموزونه

خلاصه سريعه : ١. وزن الذرات عن طريق الضرب
٢. وزن O عن طريق اضافه H_2O .
٣. وزن H عن طريق اضافه H^+ .
٤. وزن $\bar{e}$ عن طريق اضافتها الى الاكثر موجبيه .

مكتبة الوسام
ALWSAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادلة التالية بطريقة [نصف التفاعل - الايون - الكترون] في الوسط الحمضي .

$$MnO_4^- + C_2O_4^{2-} \longrightarrow Mn^{2+} + CO_2$$

الحل : الأنصاف

$$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$$

$$C_2O_4^{2-} \longrightarrow CO_2$$

وزن الذرات $MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$

وزن O $MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

وزن H $8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

وزن $\bar{e}$ $5\bar{e} + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

ونسمي : نصف معادلة اختزال (تحتاج الى عامل مختزل)

∴ MnO_4^- : عامل مؤكسد

موازنة الذرات $C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2$

وزن O وهو متساوٍ $C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2$

وزن $\bar{e}$ $C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2\bar{e}$

ونسمي : نصف معادلة تأكسد (تحتاج الى عامل مؤكسد)

∴ $C_2O_4^{2-}$: عامل مختزل .

$$2 \times [5\bar{e} + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O]$$

$$5 \times [C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2\bar{e}]$$

$$10\bar{e} + 16H^+ + 2MnO_4^- \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

بالجمع الجبري

$$5C_2O_4^{2-} \longrightarrow 10CO_2 + 10\bar{e}$$

$$16H^+ + 2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 10CO_2$$

ALWESAM
الوسام . محمد عودة الزغول

سؤال: وازن المعادله التاليه بطريقه نصف التفاعل [الايون - الكترون] في الوسط الحمضي:

$$Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Fe^{3+} + Cr^{3+}$$

الحل: الانصاف:

$$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$$

$$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Cr^{3+}$$

$$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-$$

نصف معادله تأكسد (تحتاج الى عامل مؤكسد) ∴ Fe^{2+} : عامل مختزل.

وزن الذرات $Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+}$

وزن O $Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

وزن H $14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

وزن $\bar{e}$ $6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

نصف معادله اختزال (تحتاج الى عامل مختزل) ∴ $Cr_2O_7^{2-}$: عامل مؤكسد

$$6 \times (Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-)$$

$$1 \times (6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O)$$

$$6Fe^{2+} \longrightarrow 6Fe^{3+} + 6e^-$$

$$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$14H^+ + 6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

نلاحظ أن: عدد ذرات O في كل طرف = ٧
عدد ذرات H في كل طرف = ١٤
عدد ذرات Fe في كل طرف = ٦
عدد ذرات Cr في كل طرف = ٢
الشحنه في كل طرف (+٢٤)
∴ المعادله موزونه

سؤال : وزاره ١٩٩٨ : وازن المعادله الآتيه بطريقة نصف التفاعل في الوسط القاعدي

$$MnO_4^- + ClO_2^- \longrightarrow MnO_2 + ClO_4^-$$

الحل:

$$4X(3e + 4H^+ + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O)$$

$$3X(2H_2O + ClO_2^- \longrightarrow ClO_4^- + 4H^+ + 4e)$$

$$12e + 16H^+ + 4MnO_4^- \longrightarrow 4MnO_2 + 8H_2O$$

$$4H^+ \qquad 2H_2O$$

$$6H_2O + 3ClO_2^- \longrightarrow 3ClO_4^- + 12H^+ + 12e$$

$$4H^+ + 4MnO_4^- + 3ClO_2^- \longrightarrow 4MnO_2 + 3ClO_4^- + 2H_2O$$

هذه المعادله موزونه في الوسط الحمضي

أما لوزنها في الوسط القاعدي OH^- بما أنها ذهبت $4OH^-$ الى كل طرف وذلك حسب عدد H^+ وبالتالي تصبح المعادله كالتالي :-

$$4OH^- + 4H^+ + 4MnO_4^- + 3ClO_2^- \longrightarrow 4MnO_2 + 3ClO_4^- + 2H_2O + 4OH^-$$

$4H_2O$

$2H_2O$

$$2H_2O + 4MnO_4^- + 3ClO_2^- \longrightarrow 4MnO_2 + 3ClO_4^- + 4OH^-$$

العامل المؤكسد : MnO_4^-

العامل المختزل : ClO_2^-

عدد الالكترونات المكتسبه في التفاعل ٣ اي قبل ضرب التيه

عدد الالكترونات المكتسبه في التفاعل الكلي هو ١٢ الكترون

مكتبة الوسام
الوسام في الكيمياء مع محمد عودة الزغول

سؤال وزارة ١٩٩٩: وازن المعادلة الآتية بطريقة نصف التفاعل [الايون - الكترون] في الوسط القاعدي:

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + Cu^{2+} \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + Cu_2O$$

الحل:

$$H_2O + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + 3H^+ + 2e$$

$$2e + H_2O + 2Cu^{2+} \longrightarrow Cu_2O + 2H^+$$

$$2H_2O + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2Cu^{2+} \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + 5H^+ + Cu_2O$$

أما في الوسط القاعدي فاننا نضيف $5OH^-$ الى كل طرف (التنبه)

$$5OH^- + 2H_2O + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2Cu^{2+} \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + Cu_2O + 5H^+ + 5OH^-$$

$5H^+ + 5OH^- \rightarrow 5H_2O$

$3H_2O$

$$5\,OH^- + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2Cu^{2+} \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + Cu_2O + 3H_2O$$

العامل المؤكسد: Cu^{2+}

العامل المختزل: $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ الذرة التي تأكسدت: C

سؤال: ماهو مقدار التغير في عدد التأكسد N : $N_2H_4 \rightarrow NO$ الجواب [٤]

عزيزي الطالب:

في سؤال وزن المعادلات دائما انقل المعادلة بطريقة صحيحة من ورقة الاسئلة.

لأن خطأ بسيط قد تخسر بسببه ٦ علامات على الاقل.

ملاحظة هامة جدا: عند حفظ المعادلة لا يجوز اخذ H_2O مع H^+

وكذلك لا يجوز اخذ H_2O مع OH^-

مكتبة الوسام
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال وزاره ٢٠١٣ :

يتم التفاعل الآتي في الوسط الحمضي

$$HSO_3^- + IO_3^- \longrightarrow SO_4^{2-} + I_2$$

p) وازن هذه المعادله بطريقة (الايون - الكترون)

ب) حدد صفة كل من العامل المؤكسد والمختزل.

الحل: (p)

$$5X(H_2O + HSO_3^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 3H^+ + 2e^-)$$

$$1X(10e^- + 12H^+ + 2IO_3^- \longrightarrow I_2 + 6H_2O)$$

$$5H_2O + 5HSO_3^- \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 15H^+ + 10e^-$$

$$10e^- + 12H^+ + 2IO_3^- \longrightarrow I_2 + 6H_2O$$

$$5HSO_3^- + 2IO_3^- \longrightarrow 5SO_4^{2-} + I_2 + H_2O + 3H^+$$

العامل المؤكسد: IO_3^- العامل المختزل: HSO_3^-

الذره التي اختزلت: I الذره التي تأكسدت: S

سؤال وزاره ٢٠١٣ م:

وازن معادله التفاعل الآتي بطريقة نصف التفاعل (الأيون - الكترون)

ثم حدد صفة كل من العامل المؤكسد والعامل المختزل،

علماً بأن التفاعل يتم في الوسط القاعدي

$$NO_2^- + Al \longrightarrow NH_3 + AlO_2^-$$

الحل:

$$1X[6e^- + 7H^+ + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O]$$

$$2X[2H_2O + Al \longrightarrow AlO_2^- + 4H^+ + 3e^-]$$

عدد مولات الالكترونات المفقوده في التفاعل الكلي هو ٦ مول (بعد الضرب)

عدد مولات الالكترونات المفقوده في التفاعل ٣

$$6\bar{e} + 7H^+ + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O$$

$$4H_2O + 2Al \longrightarrow 2AlO_2^- + 8H^+ + 6\bar{e}$$

$$2H_2O + NO_2^- + 2Al \longrightarrow NH_3 + 2AlO_2^- + H^+$$

أما في الوسط القاعدي فإننا نضيف OH^- الى كل طرف

$$OH^- + 2H_2O + NO_2^- + 2Al \longrightarrow NH_3 + 2AlO_2^- + H^+ + OH^-$$

$$OH^- + H_2O + NO_2^- + 2Al \longrightarrow NH_3 + 2AlO_2^-$$

العامل المختزل : Al العامل المؤكسد : NO_2^-

سؤال وزارة ٢٠٠٣ : قد تكون هذه المعادلة أصعب معادلة جاءت في أسئلة الوزارة .

وازن معادلة التفاعل الآتي التي تتم في الوسط الحمضي ثم حدد العامل المؤكسد والمختزل .

$$As_2S_3 + NO_3^- \longrightarrow AsO_4^{3-} + SO_4^{2-} + NO$$

نصف معادلة المؤكسد : $3 \times (20H_2O + As_2S_3 \longrightarrow 2AsO_4^{3-} + 3SO_4^{2-} + 40H^+ + 28\bar{e})$

نصف معادلة الاختزال : $28 \times (3\bar{e} + 4H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO + 2H_2O)$

$$60H_2O + 3As_2S_3 \longrightarrow 6AsO_4^{3-} + 9SO_4^{2-} + 120H^+ + 84\bar{e}$$

$$84\bar{e} + 112H^+ + 28NO_3^- \longrightarrow 28NO + 56H_2O$$

$$4H_2O + 3As_2S_3 + 28NO_3^- \longrightarrow 6AsO_4^{3-} + 9SO_4^{2-} + 28NO + 8H^+$$

العامل المؤكسد : NO_3^- العامل المختزل : As_2S_3

عدد الإلكترونات المكتسبة او المفقودة في التفاعل هو ٨٤ الكترون (كلي)

سؤال وزاره ٢٠١٤م

وازن معادله التفاعل الآتي بطريقه نصف التفاعل (الايون - الكترون) علماً بأن التفاعل يتم في الوسط القاعدي

$$Pb(OH)_3^- + ClO^- \longrightarrow PbO_2 + Cl^-$$

نصف معادله تأكسد تحتاج الى عامل مؤكسد لذا $Pb(OH)_3^-$ عامل مختزل

$$Pb(OH)_3^- \longrightarrow PbO_2 + H_2O + H^+ + 2e$$

$$2e + 2H^+ + ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O$$

$$H^+ + Pb(OH)_3^- + ClO^- \longrightarrow PbO_2 + Cl^- + 2H_2O$$

أما في الوسط القاعدي :-

$$OH^- + H^+ + Pb(OH)_3^- + ClO^- \longrightarrow PbO_2 + Cl^- + 2H_2O + OH^-$$

($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$)

$$\boxed{Pb(OH)_3^- + ClO^- \longrightarrow PbO_2 + Cl^- + H_2O + OH^-}$$

سؤال : وازن المعادله التاليه في الوسط القاعدي :-

$$Zn + NO_3^- \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-} + NH_3$$

$$4 \times (4H_2O + Zn \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-)$$

$$1 \times (8e^- + 9H^+ + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O)$$

$$16H_2O + 4Zn \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + 16H^+ + 8e$$

$$8e + 9H^+ + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O$$

($16H_2O - 3H_2O = 13H_2O$, $16H^+ - 9H^+ = 7H^+$)

$$13H_2O + 4Zn + NO_3^- \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + NH_3 + 7H^+$$

$$7OH^- + 13H_2O + 4Zn + NO_3^- \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + NH_3 + 7H^+ + 7OH^-$$

$$\boxed{7OH^- + 6H_2O + 4Zn + NO_3^- \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + NH_3}$$

ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادلة الآتية في الوسط القاعدي

$$N_2H_4 + Mn(OH)_3 \longrightarrow NH_2OH + Mn(OH)_2$$

الحل:

$$1X\ (2H_2O + N_2H_4 \longrightarrow 2NH_2OH + 2H^+ + 2e^-)$$

$$2X\ (e^- + H^+ + Mn(OH)_3 \longrightarrow Mn(OH)_2 + H_2O)$$

$$2H_2O + N_2H_4 \longrightarrow 2NH_2OH + 2H^+ + 2e^-$$

$$2e^- + 2H^+ + 2Mn(OH)_3 \longrightarrow 2Mn(OH)_2 + 2H_2O$$

$$N_2H_4 + 2Mn(OH)_3 \longrightarrow 2NH_2OH + 2Mn(OH)_2$$

سؤال : وازن المعادلة الآتية في الوسط الحمضي

$$MnO_4^- + SO_2 + H_2O \longrightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-} + H^+$$

ملاحظة: هنا لا يجوز أخذ [H^+ مع H_2O] لأنه لم يحدث تغيير في رقم التأكسد

$$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$$

$$SO_2 \longrightarrow SO_4^{2-}$$

نصف معادلة الاختزال : $2X(5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$

نصف معادلة التأكسد : $5X(2H_2O + SO_2 \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-)$

$$10e^- + 16H^+ + 2MnO_4^- \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

$$10H_2O + 5SO_2 \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 20H^+ + 10e^-$$

$$2H_2O + 2MnO_4^- + 5SO_2 \longrightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 4H^+$$

العامل المؤكسد : MnO_4^-

العامل المختزل : SO_2

للعلم: الذرة التي اختزلت: Mn
الذرة التي تأكسدت: S

مكتبة الإسكندرية Alexandria Library
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادله الآتيه في الوسط القاعدي :

وزاره ٢٠١٦ م

$$Bi_2S_3 + NO_3^- \xrightarrow{OH^-} NO_2 + Bi^{3+} + S$$

$$Bi_2S_3 \longrightarrow 2Bi^{3+} + 3S + 6e^-$$

$$6\,(e^- + 2H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + H_2O)$$

$$Bi_2S_3 \longrightarrow 2Bi^{3+} + 3S + 6e^-$$

$$6e^- + 12H^+ + 6NO_3^- \longrightarrow 6NO_2 + 6H_2O$$

$$12H^+ + Bi_2S_3 + 6NO_3^- \longrightarrow 2Bi^{3+} + 6NO_2 + 3S + 6H_2O$$

أما في الوسط القاعدي : نضيف الى كلا الطرفين $12OH^-$

$$12OH^- + 12H^+ + Bi_2S_3 + 6NO_3^- \longrightarrow 2Bi^{3+} + 6NO_2 + 3S + 6H_2O + 12OH^-$$

$12H^+ + 12OH^- \rightarrow 12H_2O$

$6H_2O$

$$6H_2O + Bi_2S_3 + 6NO_3^- \longrightarrow 2Bi^{3+} + 6NO_2 + 3S + 12OH^-$$

للعلم : عدد الالكترونات المكتسبه في التفاعل : [١] أما المكتسبه في التفاعل الكلي [٦]

سؤال : وازن المعادله الآتيه في الوسط الحمضي

وزاره ٢٠٠٣ م

$$BrO_3^- + H_2O_2 \xrightarrow{H^+} Br_2 + O_2$$

$$10e^- + 12H^+ + 2BrO_3^- \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$$

نصف معادله اختزال تحتاج الى عامل مختزل

نصف معادله تأكسد تحتاج الى عامل مؤكسد

$$5\,(H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-)$$

$$10e^- + 12H^+ + 2BrO_3^- \longrightarrow Br_2 + 6H_2O$$

$2H^+$

$$5H_2O_2 \longrightarrow 5O_2 + 10H^+ + 10e^-$$

$$2H^+ + 5H_2O_2 + 2BrO_3^- \longrightarrow Br_2 + 5O_2 + 6H_2O$$

عدد مولات الالكترونات المكتسبه في التفاعل الكلي : ١٠ مول (بعد الموازنه)

عدد الالكترونات المفقوده في التفاعل : ١٠ الكترون

سؤال: وازن المعادلة الآتية في الوسط الحمضي:

$$ClO_3^- + N_2H_4 \xrightarrow{H^+} NO + Cl^-$$

$$4(6e^- + 6H^+ + ClO_3^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O)$$

$$3(2H_2O + N_2H_4 \rightarrow 2NO + 8H^+ + 8e^-)$$

$$24e^- + 24H^+ + 4ClO_3^- \rightarrow 4Cl^- + 12H_2O$$

$$6H_2O + 3N_2H_4 \rightarrow 6NO + 24H^+ + 24e^-$$

ملاحظة: يجب ضرب الايضاف بالعامل المشترك الأصغر (الشبه)

الحل:

$$3N_2H_4 + 4ClO_3^- \rightarrow 4Cl^- + 6NO + 6H_2O$$

عدد الالكترونات المتبوعة أو المكتسبة مساويا لكلية اي بعد الضرب

سؤال: وازن المعادلة الآتية في الوسط القاعدي OH^-:

$$Mn^{2+} + BiO_3^- \xrightarrow{OH^-} MnO_4^- + Bi^{3+}$$

$$7H_2O + 2Mn^{2+} + 5BiO_3^- \rightarrow 2MnO_4^- + 5Bi^{3+} + 14OH^-$$

الحل:

سؤال: وازن المعادلة الآتية في الوسط الحمضي H^+

$$Pb + PbO_2 + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4$$

$Pb + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4$
$PbO_2 + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4$

اساعدك في الايضاف وحاول ان تكمل

الحل:

$$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

دائما إفصل المعادلة حسب التشابه في الذرات

ALWSAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال ٣: وازن المعادله الآتيه في الوسط الحمضي H^+

$$HSO_2NH_2 + NO_3^- \longrightarrow N_2O + SO_4^{2-}$$

تحتوي الأسئلة من فكر وشاهد

$$2\left(5H_2O + 2HSO_2NH_2 \longrightarrow N_2O + 2SO_4^{2-} + 16H^+ + 12e^-\right)$$

$$3\left(8e^- + 10H^+ + 2NO_3^- \longrightarrow N_2O + 5H_2O\right)$$

اكمل الحل

اضرب بالعامل المشترك الأصغر [٢،٣]
وليس [٨،١٢]

الحل: $4HSO_2NH_2 + 6NO_3^- \longrightarrow 5N_2O + 4SO_4^{2-} + 5H_2O + 2H^+$

سؤال ٤: وازن المعادله الآتيه في الوسط الحمضي H^+

$$As_2O_3 + NO_3^- \longrightarrow H_3AsO_4 + NO$$

$$4H^+ + 7H_2O + 3As_2O_3 + 4NO_3^- \longrightarrow 6H_3AsO_4 + 4NO$$

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال وزاره : وازن معادله التفاعل الآتي بطريقه نصف التفاعل (الايون - الكتروني) في الوسط الحمضي ثم حدد صيغه العامل المؤكسد والمختزل

$$ICl \longrightarrow IO_3^- + I_2 + Cl^-$$

معادله تأكسد واختزال ذاتي التشبه

الحل:

$$ICl \longrightarrow IO_3^- + Cl^-$$

$$ICl \longrightarrow I_2 + Cl^-$$

الأنصاف :

$$1X\left(3H_2O + ICl \longrightarrow IO_3^- + Cl^- + 6H^+ + 4e^-\right)$$

$$2X\left(2e^- + 2ICl \longrightarrow I_2 + 2Cl^-\right)$$

$$3H_2O + ICl \longrightarrow IO_3^- + Cl^- + 6H^+ + 4e^-$$

$$4e^- + 4ICl \longrightarrow 2I_2 + 4Cl^-$$

$$3H_2O + 5ICl \longrightarrow IO_3^- + 2I_2 + 5Cl^- + 6H^+$$

العامل المؤكسد : ICl العامل المختزل : ايضاً ICl

سؤال : وازن المعادله الآتيه في الوسط الحمضي H^+ ثم حدد العامل المؤكسد والمختزل

$$ClO^- \longrightarrow ClO_3^- + Cl^-$$

$$1X\left(2H_2O + ClO^- \longrightarrow ClO_3^- + 4H^+ + 4e^-\right)$$

$$2X\left(2e^- + 2H^+ + ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O\right)$$

$$2H_2O + ClO^- \longrightarrow ClO_3^- + 4H^+ + 4e^-$$

$$4e^- + 4H^+ + 2ClO^- \longrightarrow 2Cl^- + 2H_2O$$

$$3ClO^- \longrightarrow ClO_3^- + 2Cl^-$$

معادله تأكسد واختزال ذاتي

العامل المؤكسد : ClO^- العامل المختزل : ClO^-

صفحة الوسام AlWesam
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادله الآتيه في الوسط القاعدي OH^- .

$$Cl_2 + OH^- \longrightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$$

انتبه

ملاحظه : هنا لا نأخذ OH^- مع H_2O حيث لم يحدث تغير في رقم التأكسد

الارصاف :

$$Cl_2 \longrightarrow Cl^-$$
$$Cl_2 \longrightarrow ClO^-$$

معادلة تأكسد واختزال ذاتي

$$2e^- + Cl_2 \longrightarrow 2Cl^-$$
$$2H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2ClO^- + 4H^+ + 2e^-$$
$$2H_2O + 2Cl_2 \longrightarrow 2Cl^- + 2ClO^- + 4H^+$$

أما في الوسط القاعدي نضيف $4OH^-$ الى الطرفين

$$4OH^- + 2H_2O + 2Cl_2 \longrightarrow 2Cl^- + 2ClO^- + 4H^+ + 4OH^-$$

$4H_2O$
$2H_2O$

$$4OH^- + 2Cl_2 \longrightarrow 2Cl^- + 2ClO^- + 2H_2O$$

سؤال : وازن المعادله الآتيه في الوسط الحمضي H^+ بطريقة (الايون - الكترون)

$$NO_2 \longrightarrow NO_3^- + NO$$

$$2 \times (H_2O + NO_2 \longrightarrow NO_3^- + 2H^+ + e^-)$$
$$1 \times (2e^- + 2H^+ + NO_2 \longrightarrow NO + H_2O)$$

H_2O $2H^+$

$$2H_2O + 2NO_2 \longrightarrow 2NO_3^- + 4H^+ + 2e^-$$
$$2e^- + 2H^+ + NO_2 \longrightarrow NO + H_2O$$
$$H_2O + 3NO_2 \longrightarrow 2NO_3^- + NO + 2H^+$$

ALWSAM
الحلم

سؤال: وازن المعادله الآتيه بطريقه نصف التفاعل (الايون - الكترون) ثم حدد صيغه العامل المؤكسد والمختزل.
علماً بأن التفاعل يتم في الوسط القاعدي.

H_2O_2 ← أصله من

$$CrO_2^- + HO_2^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + OH^-$$

ملاحظه: هنا نأخذ HO_2^- مع OH^- حيث يتغير رقم تأكسد O من (-١ الى -٢)

$$2X[2H_2O + CrO_2^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + 4H^+ + 3e^-]$$

$$3X[2e^- + 2H^+ + HO_2^- \longrightarrow OH^- + H_2O]$$

$$\cancel{4H_2O}^{H_2O} + 2CrO_2^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + \cancel{8H^+}^{2H^+} + \cancel{6e^-}$$

$$\cancel{6e^-} + \cancel{6H^+} + 3HO_2^- \longrightarrow 3OH^- + 3\cancel{H_2O}$$

$$\cancel{H_2O} + 2CrO_2^- + 3HO_2^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 3OH^- + 2H^+$$

$$2\cancel{H_2O}^{H_2O} + OH^- \leftarrow 2H^+$$

$$\boxed{2CrO_2^- + 3HO_2^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O + OH^-}$$

وعكن اكمالها كما تعلمنا سابقاً كالتالي بإضافه $2OH^-$ الى الطرفين

$$2\cancel{OH^-} + 2CrO_2^- + \cancel{H_2O} + 3HO_2^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + \cancel{3OH^-}^{OH^-} + 2H^+ + 2OH^-$$

$$2H^+ + 2OH^- \leftarrow \cancel{2H_2O}^{H_2O}$$

ونحصل على نفس المعادله كالتالي:

$$\boxed{2CrO_2^- + 3HO_2^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O + OH^-}$$

العامل المؤكسد: HO_2^- العامل المختزل: CrO_2^-

مكتبة الوسام ALWSAM
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادلة الآتية بطريقة نصف التفاعل (الايون - الكترون)

① في الوسط الحمضي :

$$IPO_4 \longrightarrow I_2 + IO_3^- + H_2PO_4^-$$

$$6e^- + 4H^+ + 2IPO_4 \longrightarrow I_2 + 2H_2PO_4^-$$

$$3\left(3H_2O + IPO_4 \longrightarrow IO_3^- + H_2PO_4^- + 4H^+ + 2e^-\right)$$

$$6e^- + 4H^+ + 2IPO_4 \longrightarrow I_2 + 2H_2PO_4^-$$

$$9H_2O + 3IPO_4 \longrightarrow 3IO_3^- + 3H_2PO_4^- + 12H^+ + 6e^-$$

$12H^+ - 4H^+ = 8H^+$

التسوية

الحل : $9H_2O + 5IPO_4 \longrightarrow I_2 + 3IO_3^- + 5H_2PO_4^- + 8H^+$

سؤال : وازن المعادلة الآتية بطريقة نصف التفاعل (الايون - الكترون) في الوسط

② القاعدي :

$$Br_2 + OH^- \longrightarrow Br^- + BrO^- + H_2O$$

هنا لا يجوز اختيار OH^- مع H_2O لأنه لا يحدث تغير في رقم التأكسد

$$Br_2 \longrightarrow Br^-$$

$$Br_2 \longrightarrow BrO^-$$

اكمل الحل

العامل المؤكسد : Br_2

العامل المختزل : Br_2

الذرة التي تأكسدت : Br

الذرة التي اختزلت : Br

الحل : $4OH^- + 2Br_2 \longrightarrow 2Br^- + 2BrO^- + 2H_2O$

مكتبة الوسام ALWESAM

سؤال : من خلال دراستك لنصف التفاعل الآتي : $S_2O_4^{2-} \longrightarrow SO_3^{2-}$

اجب عما يلي :-

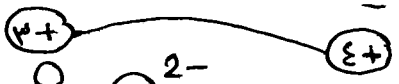
١. هل يحتاج هذا التحول الى عامل مؤكسد ام عامل مختزل حتى يحدث.
٢. هل يعتبر الأيون $S_2O_4^{2-}$ عامل مؤكسد ام عامل مختزل.
٣. كم هو عدد مولات الالكترونات المكتسبه او المفقوده في هذا التحول
٤. كم هو مقدار التغير في عدد التأكسد لذره الكبريت S اثناء تحوله من $S_2O_4^{2-}$ الى SO_3^{2-}.

افضل طريقه للحل هو ان تقوم عزيزي الطالب بموازنه هذا التحول

$$2H_2O + S_2O_4^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-} + 4H^+ + 2e^-$$

اذا لسمى : نصف معادله تأكسد تحتاج الى عامل مؤكسد اذا $S_2O_4^{2-}$ عامل مختزل.

الحل ١. يحتاج الى عامل مؤكسد ٢. $S_2O_4^{2-}$: عامل مختزل.
٣. فقدت ٢ مول (٢ الكترون)
٤. اما مقدار التغير في عدد التأكسد فيكون من خلال عدد التأكسد كالتالي



$S_2O_4^{2-} \longrightarrow SO_3^{2-}$ مقدار التغير هو 1

سؤال : من خلال دراستك لنصف التفاعل الآتي : $P_4 \longrightarrow H_2PO_4^-$

١. هل يحتاج هذا التحول الى عامل مؤكسد ام الى عامل مختزل حتى يحدث.
٢. هل يعتبر P_4 عامل مؤكسد ام عامل مختزل.
٣. كم هو عدد الالكترونات المفقوده ام المكتسبه في هذا التحول.
٤. كم هو مقدار التغير في رقم التأكسد P اثناء تحوله من P_4 الى $H_2PO_4^-$.

الحل

$$16H_2O + P_4 \longrightarrow 4H_2PO_4^- + 24H^+ + 20e^-$$

١. يحتاج الى عامل مؤكسد
٢. P_4 : عامل مختزل.
٣. ٢٠ الكترون
٤. مقدار التغير هو 5

$P_4 \longrightarrow H_2PO_4^-$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

يصنع الاقتباس او التصوير

تحت طائله المساءله القانونيه

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال: كم جزء عدد مولات الالكترونات المفقوده او المكتسبه في كل من أنصاف التفاعلات الآتيه :-

١. $BrO_3^- \rightarrow Br^-$

٢. $N_2H_4 \rightarrow NH_2OH$

٣. $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_3$

٤. $Zn \rightarrow Zn(OH)_4^{2-}$

الحل: ١) كسب ٦ ٢) فقد ٢ ٣) كسب ٦ ٤) فقد ٢

سؤال: وازن كل من المعادلات الآتيه في الوسط الحمضي H^+ بطريقه نصف التفاعل (الايون - الكترون)

١. $ClO_3^- + N_2H_4 \xrightarrow{H^+} NO + Cl^-$

٢. (وزاره ٢٠١٠) $Sb_2S_3 + NO_3^- \xrightarrow{H^+} Sb_2O_5 + S + NO$

٣. $Cu(NH_3)_4^{2+} + S_2O_4^{2-} \xrightarrow{H^+} SO_3^{2-} + Cu + NH_3$

٤. $CN^- + AsO_4^{3-} \xrightarrow{H^+} AsO_2^- + CNO^-$

٥. (وزاره ٢٠١٢) $BrO_3^- + H_2O_2 \xrightarrow{H^+} Br_2 + O_2$

٦. (وزاره شتوي ٢٠١٤م) $Zn + HgO \xrightarrow{OH^-} ZnO_2^{2-} + Hg$
(في الوسط القاعدي OH^-)

مكتبة الوسام AlwesAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الحل:

1. $4ClO_3^- + 3N_2H_4 \longrightarrow 4Cl^- + 6NO + 6H_2O$
2. $3Sb_2S_3 + 10NO_3^- + 10H^+ \longrightarrow 3Sb_2O_5 + 9S + 10NO + 5H_2O$
3. $2H_2O + Cu(NH_3)_4^{2+} + S_2O_4^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-} + Cu + 4NH_3 + 4H^+$
4. $2H^+ + CN^- + AsO_4^{3-} \longrightarrow CNO^- + AsO_2^- + H_2O$
5. $2H^+ + 2BrO_3^- + 5H_2O_2 \longrightarrow Br_2 + 5O_2 + 6H_2O$
6. $2OH^- + Zn + HgO \longrightarrow ZnO_2^{2-} + Hg + H_2O$

ملاحظات هامه جدا:

١. اذا ظهرت الالكترونات بعد السهم تسمى المعادله نصف تفاعل تأكسد.
٢. اذا ظهرت الالكترونات قبل السهم تسمى المعادله نصف تفاعل اختزال.
٣. دائما تضاف الالكترونات الى جهه الاكثر موجبيه (الاكبر رقم).
٤. في حاله ضرب الاضافا يجب الضرب بالعامل المشترك الأصغر.
٥. تقريباً في أخر أربع دورات في اسئله الوزاره طلب من الطالب أن يكتب نصف تفاعل التأكسد موزوناً ونصف تفاعل الاختزال موزوناً لذا انتبه ورقم اسئله السؤال بطريقه صحيحه بالاعتماد على الملاحظه رقم ١، ٢.
٦. السخانات في هذه الوحده كامله مهمه جدا جدا.
٧. العنصر يختلف كلياً عن أيونه خاصه في الفصل الثاني من هذه الوحده.

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال وزاره ٢٠١١ : في التفاعل الآتي : $PbS + H_2O_2 \xrightarrow{H^+} PbSO_4 + H_2O$

١. اكتب المعادله الموزونه لنصف تفاعل التأكسد
٢. اكتب المعادله الموزونه لنصف تفاعل الاختزال .

سؤال وزاره ٢٠١٢م : يتم التفاعل الآتي في الوسط الحمضي H^+

$$Cr_2O_7^{2-} + CH_3OH \longrightarrow Cr^{3+} + HCOOH$$

١. اكتب نصف تفاعل التأكسد موزوناً
٢. اكتب نصف تفاعل الاختزال موزوناً .

سؤال وزاره ٢٠١٢م : في التفاعل الآتي الذي يتم في الوسط الحمضي

$$MnO_4^- + H_2O_2 \longrightarrow MnO_2 + O_2$$

١. اكتب نصف تفاعل التأكسد موزوناً.
٢. اكتب نصف تفاعل الاختزال موزوناً .

الحل :

١. نصف تفاعل التأكسد : $4H_2O + PbS \rightarrow PbSO_4 + 8H^+ + 8e^-$
٢. نصف تفاعل الاختزال : $2e^- + 2H^+ + H_2O_2 \longrightarrow H_2O + H_2O$

١. نصف تفاعل التأكسد : $H_2O + CH_3OH \rightarrow HCOOH + 4H^+ + 4e^-$
٢. نصف تفاعل الاختزال : $6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

١. نصف تفاعل التأكسد : $H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$
٢. نصف تفاعل الاختزال : $3e^- + 4H^+ + MnO_4^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$

المعلم : محمد عودة الزغول

١) وضّح المقصود بكل مما يأتي:

عدد التأكسد، العامل المؤكسد، العامل المختزل، التأكسد والاختزال الذاتي.

٢) ما عدد تأكسد النيتروجين N في كل مما يأتي: NO_2 ، NH_3 ، NO ، N_2O ، N_2O_3؟

٣) حدّد الذرات التي تأكسدت والتي اختُزِلت في التفاعلين الآتيين باستخدام التغير في عدد التأكسد:

$$NO_2^- + Cl_2 + 2KOH \longrightarrow NO_3^- + 2KCl + H_2O$$

$$3S + 3H_2O \longrightarrow H_2SO_3 + 2H_2S$$

٤) حدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل في المعادلتين الآتيتين:

$$3HSO_4^- + 8Al \longrightarrow 3S^{2-} + 4Al_2O_3 + 3H^+$$

$$3BrO^- \longrightarrow 2Br^- + BrO_3^-$$

٥) أيٌّ من المواد الآتية يمكن أن يسلك كعامل مختزل: F_2 ، Cl^- ، Na^+ ، Mg ، H^-

٦) أيٌّ من المواد الآتية يمكن أن يسلك كعامل مؤكسد: Ca^{2+} ، K ، Br_2 ، O^{2-} ، H^+

٧) مثّل التحولات الآتية بأنصاف تفاعلات موزونة في وسط حمضي:

$$H_2SO_3 \longrightarrow SO_4^{2-}$$

$$HClO \longrightarrow ClO_3^-$$

$$PbO_2 \longrightarrow Pb^{2+}$$

٨) وازن المعادلات الآتية في وسط حمضي:

$$Pb + PbO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4$$

$$H_2S + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + S_8$$

$$ClO_3^- + N_2H_4 \longrightarrow Cl^- + NO$$

٩) وازن المعادلات الآتية في وسط قاعدي:

$$Al + NO_3^- \longrightarrow AlO_2^- + NH_3$$

$$CN^- + MnO_4^- \longrightarrow CNO^- + MnO_2$$

$$Cl_2 \longrightarrow Cl^- + OCl^-$$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

حل اسئلة الفصل

السؤال الأول :

عدد التأكسد في المركبات الايونيه : هو مقدار الشحنه الفعليه لأيون الذره .

عدد التأكسد في المركبات الجزئيه : هي الشحنه التي تُفترض ان تكتسبها الذره المكونه للرابطه التساهميه مع ذره اخرى فيما لو كسبت الذره التي لها اعلى كهرسلبيه الكترونات الرابطه كلياً وحسرت الاخرى هذه الالكترونات

العامل المؤكسد : هو الماده التي يحدث لها اختزال في التفاعل وتتسبب في تأكسد غيرها.

العامل المختزل : هو الماده التي يحدث لها تأكسد في التفاعل وتتسبب في اختزال غيرها.

التأكسد والاختزال الذاتي : سلوك الماده كعامل مؤكسد وكعامل مختزل في التفاعل نفسه.

السؤال الثاني :

NO_2 : ٤+ | NH_3 : ٣- | NO : ٢+ | N_2O : ١+

N_2O_3 : ٣+

السؤال الثالث :

زيادة في عدد التأكسد [تأكسد]

$$\overset{+3\ -2}{NO_2^-} + \overset{0}{Cl_2} + 2\overset{+1\ -2\ +1}{KOH} \longrightarrow \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + 2\overset{+1\ -1}{KCl} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

قل عدد التأكسد (اختزال)

N : تأكسد

Cl_2 : اختزل

$$\overset{0}{3S} + 3\overset{+1\ -2}{H_2O} \longrightarrow \overset{+4\ -2\ +1}{H_2SO_3} + 2\overset{+1\ -2}{H_2S}$$

قل رقم التأكسد

زاد رقم التأكسد

8 : تأكسد

8 : اختزل

السؤال الرابع : Al : عامل مختزل | HSO_4^- : عامل مؤكسد

BrO^- : عامل مختزل | BrO^- : عامل مؤكسد

مكتبة الوسام AlWESAM
المصمم : محمد عودة الزغول

السؤال الخامس : Cl^- ، Mg ، H^- [العنصر المتفرد والايون المتفرد السالب] عامل مختزل

السؤال السادس : Ca^{2+} ، Br_2 ، H^+ [الايون المتفرد الموجب والجزيئات مثل Br_2 عوامل مؤكسدة]

السؤال السابع : الأوضح في الفصل الثاني بشكل مفصل !!

$$H_2O + H_2SO_3 \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$$

$$2H_2O + HClO \longrightarrow ClO_3^- + 5H^+ + 4e^-$$

$$2e^- + 4H^+ + PbO_2 \longrightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$$

السؤال الثامن :

[١]

$$Pb + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2H^+ + 2e^-$$

$$2e^- + 2H^+ + H_2SO_4 + PbO_2 \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$$

$$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

[٢]

$$8H_2S \longrightarrow S_8 + 16H^+ + 16e^-$$

$$16 \times (e^- + 2H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + H_2O)$$

$$8H_2S \longrightarrow S_8 + 16H^+ + 16e^-$$

$$16e^- + 32H^+ + 16NO_3^- \longrightarrow 16NO_2 + 16H_2O$$

$$16H^+ + 8H_2S + 16NO_3^- \longrightarrow S_8 + 16NO_2 + 16H_2O$$

[٣]

$$4(5e^- + 6H^+ + ClO_3^- \longrightarrow Cl^- + 3H_2O)$$

$$3(2H_2O + N_2H_4 \longrightarrow 2NO + 8H^+ + 8e^-)$$

$$24e^- + 24H^+ + 4ClO_3^- \longrightarrow 4Cl^- + 12H_2O$$

$$6H_2O + 3N_2H_4 \longrightarrow 6NO + 24H^+ + 24e^-$$

$$3N_2H_4 + 4ClO_3^- \longrightarrow 4Cl^- + 6NO + 6H_2O$$

السؤال التاسع :

$$8\,(2H_2O + Al \longrightarrow AlO_2^- + 4H^+ + 3e^-)$$
$$3\,(8e^- + 9H^+ + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O)$$

$$16H_2O + 8Al \longrightarrow 8AlO_2^- + 32H^+ + 24e^-$$
$$24e^- + 27H^+ + 3NO_3^- \longrightarrow 3NH_3 + 9H_2O$$

$$50H^- + 7H_2O + 8Al + 3NO_3^- \longrightarrow 8AlO_2^- + 3NH_3 + 5H^+ + 50H^-$$

$$50H^- + 2H_2O + 8Al + 3NO_3^- \longrightarrow 8AlO_2^- + 3NH_3$$

$$3\,(H_2O + CN^- \longrightarrow CNO^- + 2H^+ + 2e^-)$$
$$2\,(3e^- + 4H^+ + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O)$$

$$3H_2O + 3CN^- \longrightarrow 3CNO^- + 6H^+ + 6e^-$$
$$6e^- + 8H^+ + 2MnO_4^- \longrightarrow 2MnO_2 + 4H_2O$$

$$2OH^- + 2H^+ + 3CN^- + 2MnO_4^- \longrightarrow 3CNO^- + 2MnO_2 + H_2O + 2OH^-$$

$$H_2O + 3CN^- + 2MnO_4^- \longrightarrow 3CNO^- + 2MnO_2 + 2OH^-$$

$$2e^- + Cl_2 \longrightarrow 2Cl^-$$
$$2H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2OCl^- + 4H^+ + 2e^-$$

$$4OH^- + 2H_2O + 2Cl_2 \longrightarrow 2Cl^- + 2OCl^- + 4H^+ + 4OH^-$$

$$4OH^- + 2Cl_2 \longrightarrow 2Cl^- + 2OCl^- + 2H_2O$$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

امتحان سريع

السؤال الاول

أ) من خلال دراستك للمعادلة التالية التي تحدث في وسط حمضي :-

$$CLO_3^- + As_2S_3 \longrightarrow H_2AsO_4^- + CL^- + HSO_4^-$$

١- اكتب نصف تفاعل التأكسد موزونا" .
٢- ما هي صيغة العامل المؤكسد .
٣- ما هو عدد الالكترونات المكتسبة في التفاعل .
٤- حدد الذرة التي حدث لها اختزال .

رياض ومدارس جامعة الزرقاء
Zarqa University Schools & KG

ب) ما هو عدد تأكسد العنصر الذي تحته خط في كل مما يلي :-

١- $H\underline{C}OOH$ ٢- $\underline{N}F_3$ ٣- $\underline{C}H_3OH$ ٤- $\underline{K_2}O_2$

السؤال الثاني

من خلال دراستك للمعادلة التالية التي تحدث في وسط حمضي :-

$$Cr_2O_7^{2-} + SCN^- \longrightarrow NO_3^- + Cr^{3+} + CO_2 + SO_4^{2-}$$

١- اكتب نصف تفاعل التاكسد موزونا".
٢- ما هو مقدار التغير في رقم التأكسد لـ Cr عند تحوله من : $Cr_2O_7^{2-}$ الى Cr^{3+} .
٣- كم هو عدد الالكترونات المكتسبة في التفاعل الكلي .

السؤال الأول:

$20\,H_2O + As_2S_3 \rightarrow 2H_2AsO_4^- + 3HSO_4^- + 33H^+ + 28\bar{e}$

[أ] [١] [٢] [ب] [١] ٢+ [٢] ٣+ [٣] ٢- [٤] ١+

[ج] ClO_3^- [٣] ٦ [٤] Cl

السؤال الثاني:

$9H_2O + SCN^- \rightarrow NO_3^- + CO_2 + SO_4^{2-} + 18H^+ + 16\bar{e}$

[١] [٢] ٣ [٣] ٤٨

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

الفصل الثاني

الخلايـــا الغلفانيـــــة

هي الخلايا التي تتحول الطاقة من كيميائية الى كهربائية حيث أن تفاعل التأكسد والاختزال الذي يحدث فيها بشكل تلقائي يؤدي الى إنتاج تيار الكهربائي .

أمثلة على الخلايا الغلفانية : البطاريات بكافة أنواعها وأشكالها مثل : بطارية السيارة ، بطارية الساعة .... الخ

صفات الخلايا الغلفانية (حفظ ومهم)

١- تلقائية الحدوث (أي أنها لا تحتاج الى طاقة لحدوث تفاعلات التأكسد والاختزال) .
٢- تعطي تيار كهربائي .
٣- قيمة جهد الخلية الكلي المعياري دائما" موجبة .
٤- تتحول الطاقة فيها من كيميائية الى كهربائية .
٥- اشارة المصعد سالبة .
٦- اشارة المهبط موجبة .

والان عزيزي الطالب لا بُدَ من توضيح آلية عمل الخلية الغلفانية البسيطة .
[أي التي تحدث في وعاء واحد ، حيث تكون المواد المتفاعلة مختلطة مع بعضها البعض] .

آلية عمل الخلية الغلفانية المكونة من صفيحة خارصين Zn ومحلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$.

عند وضع صفيحة من الخارصين Zn في محاول مائي يحتوي على ايونات النحاس Cu^{2+} ذات اللون الازرق فإنه يحدث تفاعل تأكسد وإختزال بصورة تلقائية .
حيث ان عنصر الخارصين Zn أنشط كيميائيا" من عنصر النحاس Cu ، لذا فإن عنصر الخارصين Zn يتأكسد (يخسر ٢ إلكترون) ويتحول الى ايونات الخارصين Zn^{2+} وبهذا فإن ايونات النحاس Cu^{2+} الموجودة في الوعاء يحدث لها اختزال وتكسب هذه الالكترونات وتتحول الى عنصر النحاس Cu الذي يترسب على شكل ذرات نحاس .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

والآن كيف عرفنا أن عنصر الخارصين Zn أنشط كيميائياً من عنصر النحاس Cu .

في الامتحان : -

يعطيك أنصاف معادلات إختزال والذي له اقل E° يكون هو الأنشط .
(طبعاً شرط أن تكون أنصاف المعادلات في حالة اختزال) .

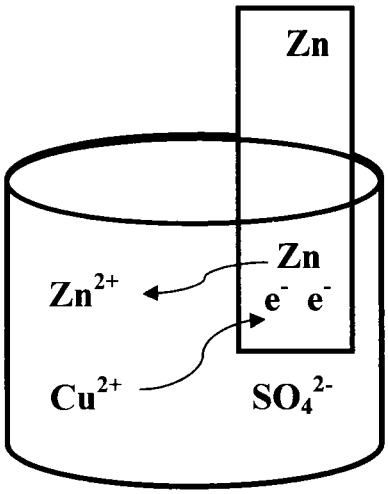
أنصاف معادلات الاختزال المعيارية هي كالتالي :

$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$ E° اختزال = - ٠,٧٦ **فولت**

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ E° اختزال = +٠,٣٤ **فولت**

ويمكن توضيح ذلك كالتالي : -

يتفكك ملح كبريتات النحاس $CuSO_4$ في الماء كالتالي : $CuSO_4 \xrightarrow{\text{ماء}} Cu^{2+} + SO_4^{2-}$



خلية غلفانية بسيطة

ملاحظات هامة جداً على هذه الخلية الغلفانية البسيطة : -

١- تتأكسد صفيحة الخارصين Zn (لانها أنشط) كالتالي :-

$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ فولت E° تأكسد = +٠,٧٦

أي نصف تَعكسه دائما إعكس إشارته (لاحظ أن الرقم ٠,٧٦ أصبح موجب) .

٢- تقل كتلة صفيحة الخاصين Zn . (أي أنها تذوب ، تتآكل) .

٣- يزداد تركيز أيونات الخارصين Zn^{2+} في الوعاء .

٤- يقل تركيز أيونات النحاس Cu^{2+} لانه يحدث لها اختزال كالتالي :-

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ فولت E° اختزال = +٠,٣٤

٥- تَترسب أيونات النحاس Cu^{2+} على شكل ذرات من النحاس Cu .

لاحظ عزيزي الطالب : أن عنصر الخارصين Zn (الانشط) : حَضر ، إستخلَصَ ، رَسب عنصر النحاس Cu من أيوناته أو من خاماته .
لاحظ أيضا أن الذي يَترَسب دائماً هو الاقل نشاط .
لاحقاً عندما تسمع أن عنصر إستطاع ان يُحضر أو يَستخلص أو يُرسب فهذا يعني أن هذا العنصر هو الأنشط.
❖ Cu < Zn

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم محمد عودة الزغول

لاحظ عزيزي الطالب : إن عملية انتقال الالكترونات لا يمكن التحكم بها للحصول على الكهرباء وذلك لان تفاعل التأكسد والاختزال حدث في وعاء واحد .

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن : كيف يمكن أن نحصل على الكهرباء وكيف يمكن أن نعرف كمية الكهرباء الناتجة .

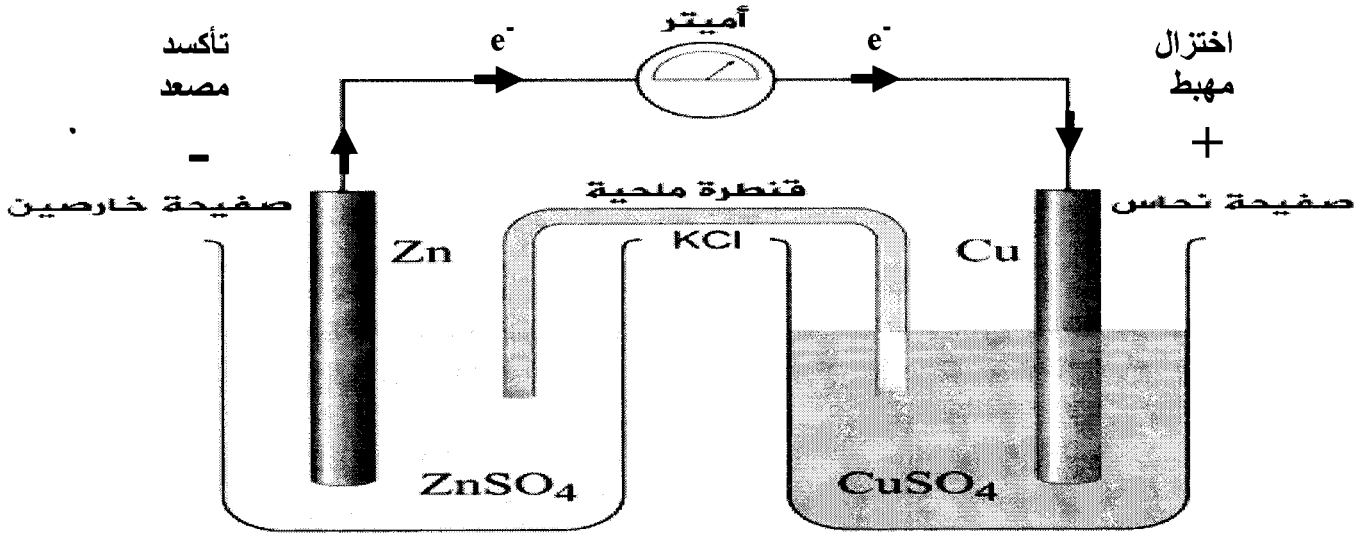
❖ يتم ذلك عن طريق فصل وعاء التأكسد عن وعاء الاختزال بواسطة القنطرة الملحية .

ما هي مكونات الخلية الغلفانية

١- وعاء يحتوي على محلول لايونات أحد العناصر بتركيز ١ مول / لتر مغموس فيه صفيحة من نفس العنصر .
٢- وعاء اخر يحتوي ايضاً على محلول لايونات احد العناصر بتركيز ١ مول / لتر مغموس فيه صفيحة من نفس العنصر
٣- اسلاك توصيل تصل بين الصفيحتين .
٤- فولتميتر أو أميتر أو غلفانوميتر .
٥- **قنطرة ملحية** : وهي عبارة عن انبوب زجاجي على شكل حرف **U** تحتوي على محلول مشبع لأحد الاملاح الايونية المتأينة بتركيز معين مثل محلول ملح NaCL أو محلول ملح KNO_3 .

وظيفة القنطرة الملحية

١- موازنة الشحنات الكهربائية . ٢- اكمال الدائرة الكهربائية .



وعاء الاختزال (المهبط)

١- يحدث اختزال لأيونات النحاس Cu^{2+} كالتالي :-

E° اختزال = +٠,٣٤ فولت $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

٢- تزداد كتلتة صفيحة النحاس Cu .

٣- يقل تركيز الايونات الموجبة لـ Cu^{2+} .

٤- عنصر النحاس Cu أقل نشاط .

وعاء التأكسد (المصعد)

١- يحدث تأكسد لعنصر الخارصين Zn كالتالي :-

$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ E° تأكسد = +٠,٧٦ فولت

٢- تقل كتلتة صفيحة الخارصين Zn .

٣- يزداد تركيز الايونات الموجبة لـ Zn^{2+} .

٤- عنصر الخارصين Zn أكثر نشاط .

مكتبة الوسام AlWesAM
المعلم : محمد عودة الزغول

ملاحظات هامة جداً على الخلية السابقة :-

١- تتحرك الالكترونات (التيار الكهربائي) عبر اسلاك الدائرة الخارجية من قطب **المصعد** **Zn** الى قطب **المهبط** **Cu** .
٢- اتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر يكون باتجاه **المهبط** **Cu** .
٣- دائماً **الايونات السالبة** في القنطرة الملحية تتحرك باتجاه **وعاء المصعد** **Zn** .
٤- دائماً **الايونات الموجبة** في القنطرة الملحية تتحرك باتجاه **وعاء المهبط** **Cu** .
٥- دائماً جهد الخلية الكلي المعياري **موجب** وهذا يعني أن : -
أ) الخلية الغلفانية تلقائية الحدوث .
ب) ان العوامل ما قبل السهم تعتبر قوية .
٦- دائما عند **المصعد** يحدث التأكسد ، أما عند **المهبط** يحدث الاختزال .
٧- **جهد الخلية الكلي المعياري** = جهد التأكسد + جهد الاختزال = ٠,٧٦ + ٠,٣٤ = +١,١٠ فولت

أو

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر = ٠,٣٤ – (- ٠,٧٦) = + ١,١٠ فولت

نصف معادلة التأكسد $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ E^o تأكسد = +٠,٧٦ فولت

نصف معادلة الاختزال $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ E^o اختزال = +٠,٣٤ فولت

المعادلة الغلفانية الكلية $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$ E^o الكلية = +١,١٠

(عوامل قوية) (عوامل ضعيفة)

❖ Zn > Cu (كعوامل مختزلة)
❖ Zn^{2+} < Cu^{2+} (كعوامل مؤكسدة)

خلاصة سريعة : تأكسد ، مصعد ، سالب .
اختزال ، مهبط ، موجب .

جهد الخلية الغفانية

جهد الخلية المعياري : هي مقياس للقوة الدافعة الكهربائية التي تنشأ بسبب الاختلاف في فرق الجهد بين قطبي الخلية في الظروف المعيارية .

القوة الدافعة الكهربائية : هي القوة التي تعمل على دفع وتحريك الالكترونات عبر الاسلاك من المصعد الى المهبط بسبب الاختلاف في فرق الجهد بين قطبي الخلية .

جهد الاختزال المعياري : هو ميل القطب للاختزال عندما يكون تركيز المذاب (١ مول / لتر) وضغط الغاز ١ . ض . ج ، ودرجة الحرارة ٢٥ س° .

وقد اتفق العلماء على **ظروف موحدة** تقاس فيها جهود الخلايا الغلفانية وهي :-
١- تركيز الايونات ١ مول / لتر .
٢- ضغط الغاز ١ ض . ج .
٣- درجة الحرارة ٢٥س° .

المعلم : محمد عودة الزغول

ملاحظات هامة :-

١- ميل نصف تفاعل التأكسد للحدوث في قطب معين هو عكس ميل نصف التفاعل للاختزال للحدوث للقطب نفسه ولكن مع عكس الاشارة للجهد . (يعني بالعربي أي نصف تَعكسه إعكس إشارته) .

نصف معادلة الاختزال E° **اختزال** = - ١,١٨ **فولت** $Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$

نصف معادلة التأكسد E° **تأكسد** = + ١,١٨ **فولت** $Mn \longrightarrow Mn^{2+} + 2e^-$

٢- في حالة ضرب اي نصف بأي رقم فإننا لا نضرب قيمة نصف الجهد لان جهد القطب يعتبر من الخواص النوعية للمادة ولا يعتمد على الكمية . (يعني الرقم ١,١٨ لا يُضْرب لانه مؤدب وإبن عالم و ناس) .

٣- نحصل على اكبر قيمة لجهد الخلية الكلي المعياري كلما زاد ميل نصف تفاعل التأكسد للحدوث وكلما زاد نصف تفاعل الاختزال للحدوث . (تُوضح فيما بعد) .

قطب الهيدروجين المعياري

هو قطب مرجعي يمكن استخدامه لمعرفة جهد الاختزال المعياري لقطبي الخلية الغلفانية عندما يكون تركيز المذاب ١ مول / لتر ، وضغط الغاز ١ ض. ج ، ودرجة الحرارة ٢٥س° .

لا يوجد وسيلة معروفة لغاية الآن لقياس جهد قطب منفرد ، بل أن ما نستطيع قياسه هو جهد الخلية الكلي (القوة الدافعة الكهربائية) لذلك تم التفكير في اختيار قطب مرجعي يمكن استخدامه مع اي قطب اخر لتكوين خلية غلفانية وبهذا فإنه عند قياس جهد الخلية الكلي ومعرفتنا لجهد القطب المرجعي يمكننا من حساب جهود الاقطاب الاخرى .

سؤال : لماذا تم اختيار قطب الهيدروجين المعياري كقطب مرجعي .

لأن عنصر الهيدروجين متوسط في نشاطه مقارنة بالعناصر الاخرى ، مما يسهل استخدامه كمصعد أو مهبط حيث ان **جهد تأكسده أو اختزاله** في الظروف المعيارية يساوي **صفر** .

نصف معادلة الاختزال E° **اختزال = صفر** $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

نصف معادلة التأكسد E° **تأكسد = صفر** $H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e^-$

عزيزي الطالب هذه الانصاف **حفظ** .

سؤال : ما هي مكونات قطب الهيدروجين المعياري . (حفظ) سؤال وزارة (٢٠٠٩ شتوي) .

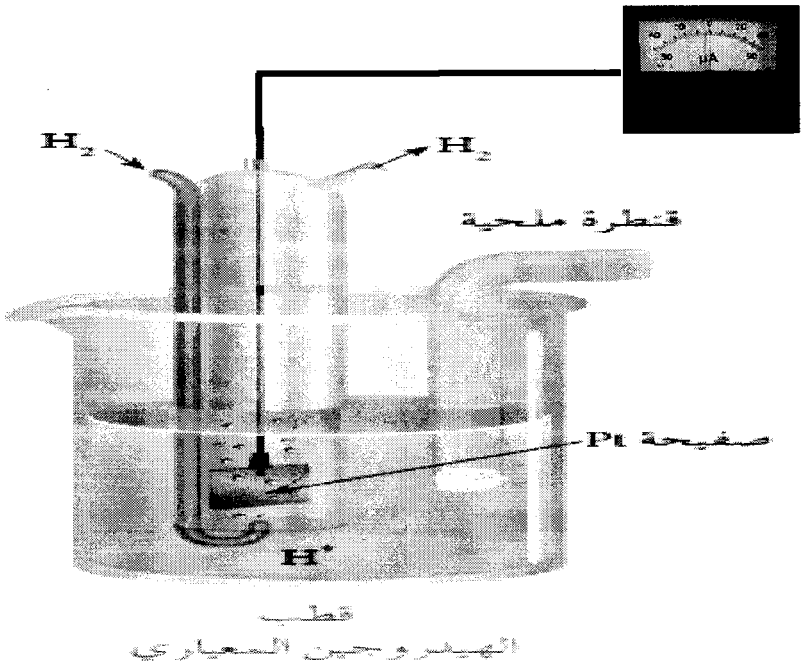
١- صفيحة من البلاتين Pt مغموسة في محلول حمضي تركيز ايونات الهيدروجين H^+ فيه (١ مول / لتر) .

٢- يضخ على هذه الصفيحة غاز الهيدروجين H_2 بضغط مقداره ١ ض . ج ، عند درجة الحرارة ٢٥س° .

مكتبة الجنان
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : ما هي وظيفة القطعة الرقيقة من صفيحة البلاتين Pt ؟
توفير مساحة سطح كبيرة لحدوث التفاعل .

ملاحظة هامة : دائماً قيمة هذا القطب يساوي صفر سواء حدث عنده تأكسد أو اختزال .
والشكل التالي يبين قطب الهيدروجين المعياري .



سؤال : تم تكوين خلية غلفانية مكونة من قطب الهيدروجين المعياري وقطب الخارصين Zn وقد وجد ان قيمة جهد الخلية الكلي المعياري يساوي + ٠,٧٦ فولت ، إذا علمت ان الالكترونات السالبة تتحرك عبر اسلاك الدائرة الخارجية من قطب الخارصين Zn الى قطب الهيدروجين المعياري H_2 . اجب عما يلي :-
١- حدد قطب المصعد والمهبط ؟
٢- ما هي قيمة جهد الاختزال المعياري لقطب الخارصين Zn .

توضيح : طبعاً هذا الرقم (٠,٧٦) هو تابع للخارصين Zn لان قيمة جهد قطب الهيدروجين المعياري H_2 تساوي صفر ولكن هل هذا الرقم يكون : **سالب أم موجب .**
بما ان الالكترونات تحركت من قطب الخارصين الى قطب الهيدروجين.
هذا يعني ان الخارصين Zn حدث له تأكسد .

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد التأكسد المعياري للخارصين Zn + جهد الاختزال المعياري لقطب الهيدروجين H_2
+ ٠,٧٦ = **جهد التاكسد المعياري للخارصين Zn** + صفر
اذا قيمة جهد التاكسد المعياري للخارصين Zn يساوي + ٠,٧٦ فولت

الحل :
١- **قطب المصعد :** الخارصين **Zn** **قطب المهبط :** قطب الهيدروجين **H_2**
٢- **قيمة جهد الاختزال المعياري** لقطب الخارصين **Zn** = - ٠,٧٦ **فولت** .

ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

ليس للحفظ جهود الاختزال المعيارية عند درجة حرارة ٢٥° س.

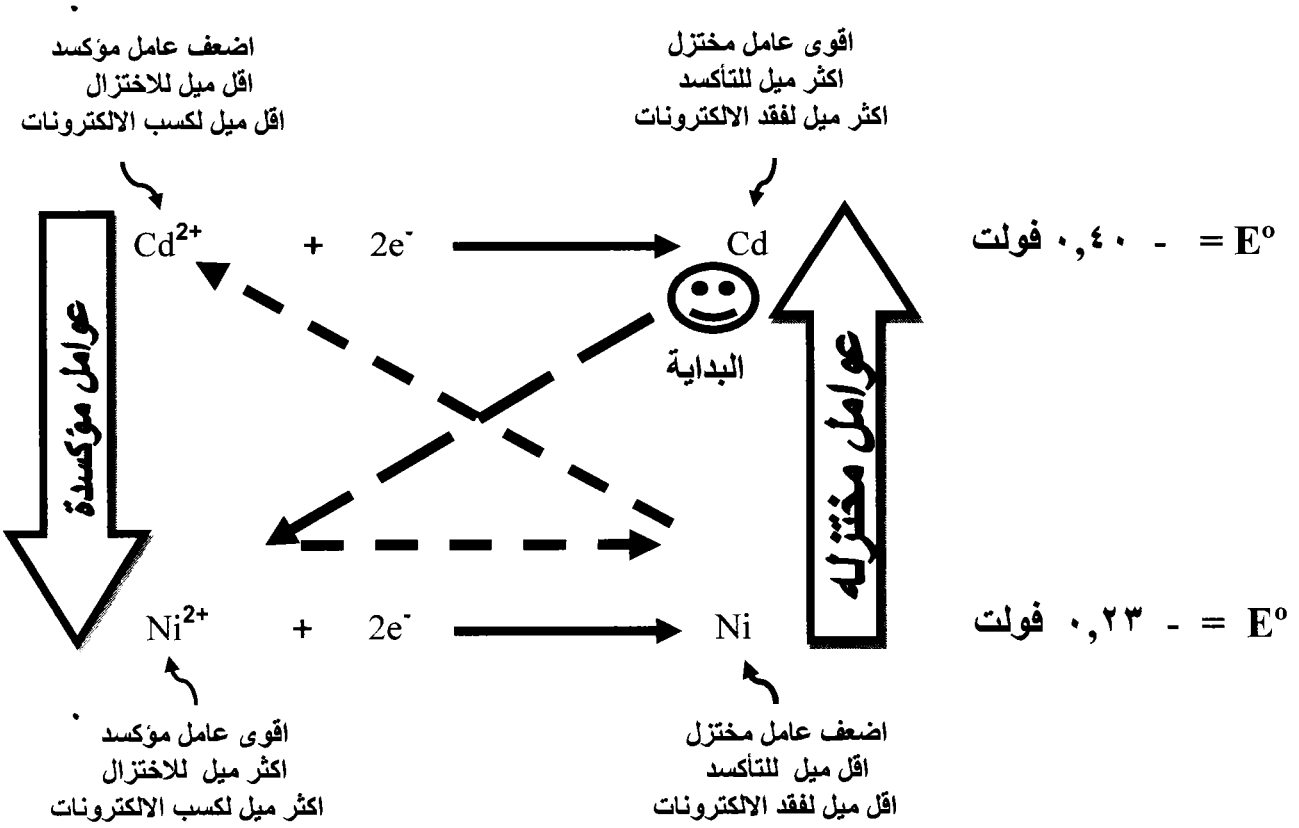
نصف تفاعل الاختزال						E° (الفولت)
$Li^+_{(aq)}$	+	e^-	⇌		$Li_{(s)}$	٣,٠٥-
$K^+_{(aq)}$	+	e^-	⇌		$K_{(s)}$	٢,٩٢-
$Ca^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Ca_{(s)}$	٢,٧٦-
$Na^+_{(aq)}$	+	e^-	⇌		$Na_{(s)}$	٢,٧١-
$Mg^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Mg_{(s)}$	٢,٣٧-
$Al^{3+}_{(aq)}$	+	$3e^-$	⇌		$Al_{(s)}$	١,٦٦-
$Mn^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Mn_{(s)}$	١,١٨-
$2H_2O_{(l)}$	+	$2e^-$	⇌	$2OH^-_{(aq)}$	+ $H_{2(g)}$	٠,٨٣-
$Zn^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Zn_{(s)}$	٠,٧٦-
$Cr^{3+}_{(aq)}$	+	$3e^-$	⇌		$Cr_{(s)}$	٠,٧٣-
$Fe^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Fe_{(s)}$	٠,٤٤-
$Cd^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Cd_{(s)}$	٠,٤٠-
$Co^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Co_{(s)}$	٠,٢٨-
$Ni^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Ni_{(s)}$	٠,٢٣-
$Sn^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Sn_{(s)}$	٠,١٤-
$Pb^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Pb_{(s)}$	٠,١٣-
$Fe^{3+}_{(aq)}$	+	$3e^-$	⇌		$Fe_{(s)}$	٠,٠٤-
$2H^+_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$H_{2(g)}$	٠,٠٠
$Cu^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Cu_{(s)}$	٠,٣٤
$I_{2(s)}$	+	$2e^-$	⇌		$2I^-_{(aq)}$	٠,٥٤
$Ag^+_{(aq)}$	+	e^-	⇌		$Ag_{(s)}$	٠,٨٠
$Hg^{2+}_{(aq)}$	+	$2e^-$	⇌		$Hg_{(l)}$	٠,٨٥
$Br_{2(l)}$	+	$2e^-$	⇌		$2Br^-_{(aq)}$	١,٠٩
$O_{2(g)}$ + $4H^+$	+	$4e^-$	⇌		$2H_2O_{(l)}$	١,٢٣
$Cl_{2(g)}$	+	$2e^-$	⇌		$2Cl^-_{(aq)}$	١,٣٦
$Au^{3+}_{(aq)}$	+	$3e^-$	⇌		$Au_{(s)}$	١,٥
$F_{2(g)}$	+	$2e^-$	⇌		$2F^-_{(aq)}$	٢,٨٧

زيادة قوة العامل المختزل

مكتبة الوسام ALWESAM
العلم محمد عودة الزغول

عزيزي الطالب : في حالة تشكيل خلية غلفانية استخدم قاعدة اليد العليا ، ولكن بعد ترتيب انصاف معادلات الاختزال المعيارية من الاقل E^o الى الاكبر E^o .
والمثال التالي يوضح ذلك :

النصف الذي في الاعلى Cd : تأكسد ، مصعد ، سالب ، إعكسه وإعكس إشارة E^o له ، تقل كتلته وتزداد تركيز الايونات الموجبة في وعائه ، ومن قطبه تتحرك الالكترونات ، والى وعائه تنطلق الايونات السالبة ، وهو الانشط كيميائياً (أي أقوى كعامل مختزل) .



جهد الخلية الكلي المعياري = جهد التأكسد + جهد الاختزال
= ٠,٤٠ + -٠,٢٣ = + ٠,١٧ فولت
أو
جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر
(الذي تحت) – (الذي فوق)
= -٠,٢٣ – (- ٠,٤٠) = + ٠,١٧ فولت

اتجاه حركة الالكترونات من قطب المصعد Cd الى قطب المهبط Ni

المعادلة الكلية : اكتب حرف (لا) كما هو موضح في الجدول ولكن إنتبه الى موازنة الالكترونات .

$Cd + Ni^{2+} \longrightarrow Ni + Cd^{2+}$

❖ Ni < Cd كعوامل مختزلة
❖ Ni^{2+} > Cd^{2+} كعوامل مؤكسدة

اتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر نحو قطب المهبط Ni

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك لأنصاف معادلات الاختزال المعيارية الآتية :

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ فولت $E^\circ = +0,34$

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ فولت $E^\circ = -0,44$

عند تشكيل خلية غلفانية تلقائية الحدوث بين الفلزين [Cu ، Fe] أجب عما يلي :

١- اكتب نصف معادلة التأكسد . (القطب السالب) .
٢- اكتب نصف معادلة الاختزال . (القطب الموجب) .
٣- ما هي اشارة قطب المصعد .
٤- ما هي اشارة قطب المهبط .
٥- اكتب المعادلة الكلية الغلفانية الموزونة .
٦- احسب قيمة جهد الخلية الكلي المعياري .
٧- بين اتجاه حركة الالكترونات (التيار الكهربائي) عبر اسلاك الدائرة الخارجية .
٨- بين اتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر .
٩- بين اتجاه حركة الايونات السالبة عبر القنطرة الملحية .
١٠- ماذا تتوقع ان يحدث **لكتلة** كل من : Cu ، Fe .
١١- ماذا تتوقع ان يحدث **لتركيز** كل من : Fe^{2+} ، Cu^{2+} .
١٢- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
١٣- ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد .
١٤- ما هي صيغة العامل المختزل في الخلية الغلفانية .

عزيزي الطالب

أهم شيء هو ترتيب الانصاف من الاقل الى الاكبر ٠ ولا تنسى ان هناك فرق كبير جدا" بين العنصر والايون .

اذا طلب منك صيغة العامل المختزل أو العامل المؤكسد دون أن يُحدد القوي أو الضعيف فيجب أن تختار القوي . كما ورد في بعض اسئلة الوزارة .

مسودة : أولا نرتب الانصاف من الاقل الى الاكبر كالتالي :

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ فولت $E^\circ = -0,44$
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ فولت $E^\circ = +0,34$

الحل :

١- $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
٢- $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
٣- سالب
٤- موجب
٥- $Fe + Cu^{2+} \longrightarrow Fe^{2+} + Cu$
٦- جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر - جهد الاختزال الاصغر = ٠,٣٤ - (-٠,٤٤) = +٠,٧٨ فولت
(الذي فوق) - (الذي تحت)
٧- من قطب **المصعد Fe** الى قطب **المهبط Cu** .
٨- باتجاه قطب **المهبط Cu** .
٩- من القنطرة الملحية الى **وعاء المصعد Fe** .
١٠- Fe : تقل
١١- Fe^{2+} : تزداد
١٢- Fe
١٣- Cu^{2+}
١٤- Fe

نصيحة
دائما حاول الحل قبل الاطلاع على الاجابة النموذجية

Cu : تزداد
Cu^{2+} : تقل

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك لأنصاف معادلات الاختزال المعيارية الآتية :

$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$ فولت $E^\circ = -1,18$

$AL^{3+} + 3e^- \longrightarrow AL$ فولت $E^\circ = -1,66$

عند تشكيل خلية غلفانية تلقائية الحدوث بين الفلزين [Mn ، AL] أجب عما يلي :

١- اكتب نصف معادلة التأكسد . (القطب السالب) .
٢- اكتب نصف معادلة الاختزال . (القطب الموجب) .
٣- اكتب المعادلة الكلية الغلفانية الموزونة .
٤- احسب قيمة جهد الخلية الكلي المعياري (القوة الدافعة الكهربائية) .
٥- بين اتجاه حركة الايونات السالبة عبر القنطرة الملحية .
٦- ماذا تتوقع ان يحدث **لكتلة** كل من : AL ، Mn .
٧- ماذا تتوقع ان يحدث **لتركيز** كل من : AL^{3+} ، Mn^{2+} .
٨- ما هي صيغة اضعف عامل مؤكسد .
٩- ما هي صيغة العامل المؤكسد في الخلية الغلفانية .

يرجى عدم الاقتباس أو التصوير
تحت طائلة المساءلة القانونية

عزيزي الطالب / الطالبة : اذا قيل لك ان المعادلة الآتية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث **اذاً ما قبل السهم** (اي المواد المتفاعلة) تعتبر عوامل قوية .

مسودة : اولا نُرتب الانصاف من الاقل الى الاكبر كالتالي :-

$AL^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$ فولت $E^\circ = -1,66$
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$ فولت $E^\circ = -1,18$

الحل :

١- $Al \longrightarrow AL^{3+} + 3e^-$ فولت (لاحظ الرقم أصبح موجب) $E^\circ = +1,66$
٢- $Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$ فولت $E^\circ = -1,18$
٣- $2Al + 3Mn^{2+} \longrightarrow 2AL^{3+} + 3Mn$

٤- E° الكلية = **جهد الاختزال الاكبر** – **جهد الاختزال الاصغر** = $-1,18 - (-1,66) = +0,48$ فولت
٥- من القنطرة الملحية الى **وعاء المصعد** Al .
٦- Al : تقل
٧- AL^{3+} : تزداد
٨- AL^{3+}
٩- Mn^{2+}

Mn : تزداد
Mn^{2+} : تقل

سؤال : من خلال دراستك للمعادلة الآتية التي تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

$I_2 + Pb \longrightarrow 2I^- + Pb^{2+}$

١- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
٢- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل .
٣- ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٤- ما هي صيغة اضعف عامل مؤكسد

الحل : ١- Pb ٢- I^- ٣- I_2 ٤- Pb^{2+}

مركز الوسام ALWESAM المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : (انتبه) : من خلال دراستك للأنصاف المعيارية الآتية :

$Ag \longrightarrow Ag^+ + e^-$ $E^\circ = -0,80$ فولت

$Cr^{3+} + 3e^- \longrightarrow Cr$ $E^\circ = -0,74$ فولت

نصيحة
دائما حاول الحل قبل الاطلاع على الاجابة النموذجية

عند تشكيل خلية غلفانية تلقائية الحدوث بين الفلزين [Ag ، Cr] أجب عما يلي :

١- اكتب نصف معادلة التأكسد . (القطب السالب) .
٢- اكتب نصف معادلة الاختزال . (القطب الموجب) .
٣- اكتب المعادلة الكلية الغلفانية الموزونة .
٤- ما قيمة جهد الخلية الكلي المعياري .
٥- ماذا تتوقع ان يحدث **لكتلة** كل من : Cr ، Ag .
٦- ماذا تتوقع ان يحدث **لتركيز** كل من : Cr^{3+} ، Ag^+ .
٧- ما هي صيغة العامل المختزل الاضعف .
٨- ما هي صيغة العامل المختزل في الخلية الغلفانية .

أرجو أنك لم تنخدع في هذا السؤال . يجب أن تكون المعادلات في حالة اختزال ومرتبه من الاقل الى الاكبر اذا الترتيب يصبح كالتالي :

$Cr^{3+} + 3e^- \longrightarrow Cr$ $E^\circ = -0,74$ فولت

$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ $E^\circ = +0,80$ فولت

الحل : ١- $Cr \longrightarrow Cr^{3+} + 3e^-$

٢- $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

٣- $Cr + 3Ag^+ \longrightarrow Cr^{3+} + 3Ag$

٤- + ١,٥٤ فولت

٥- Cr : تقل Ag : تزداد .

٦- Cr^{3+} : تزداد Ag^+ : تقل .

٧- Ag

٨- Cr (القصد هنا القوي دون أن يذكر في السؤال) .

سؤال : من خلال دراستك للمعادلة الغلفانية الآتية التي تحدث بشكل تلقائي :-

$Mn + Ni^{2+} \longrightarrow Mn^{2+} + Ni$

اذا علمت ان قيمة E° للتفاعل الكلي = + ٠,٩٥ فولت ، وان جهد الاختزال المعياري للنيكل Ni = - ٠,٢٣ فولت

١- حدد قطب المصعد . ٢- حدد قطب المهبط .

٣- احسب قيمة جهد الاختزال المعياري لـــ $Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$

الحل : ١- Mn (كما تلاحظ من المعادلة : زاد رقم التأكسد لـ Mn اذا حصل له تأكسد)

٢- Ni

٣- جهد الخلية الكلي المعياري = جهد التأكسد لـ Mn + جهد الاختزال لقطب لـ Ni

+ ٠,٩٥ = جهد التأكسد لـ Mn + (-٠,٢٣)

جهد التأكسد لـ Mn = ١,١٨ فولت

اذا جهد الاختزال لـقطب Mn = - ١,١٨ فولت

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للمعادلة الغلفانية الآتية التي تحدث بشكل تلقائي :-

$$Fe + Cd^{2+} \longrightarrow Fe^{2+} + Cd$$

١- اكتب نصف معادلة التأكسد . (القطب السالب) .
٢- اكتب نصف معادلة الاختزال . (القطب الموجب) .
٣- بين اتجاه حركة الالكترونات (التيار الكهربائي) عبر اسلاك الدائرة الخارجية .
٤- ماذا تتوقع ان يحدث **لكتلة** كل من : Fe ، Cd .
٥- ماذا تتوقع ان يحدث **لتركيز** كل من : Fe^{2+} ، Cd^{2+} .
٦- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل .
٧- ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٨- ما هي صيغة العامل المختزل في الخلية الغلفانية .
٩- ماذا تتوقع أن تكون **اشارة** قيمة جهد الخلية الكلي المعياري . (**موجبة أم سالبة**) .

يرجى عدم الاقتباس أو التصوير تحت طائلة المساءلة القانونية

الحل :

١- $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
٢ $Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$
٣- من قطب **المصعد** Fe الى قطب **المهبط** Cd .
٤- Fe : تقل Cd : تزداد .
٥- Fe^{2+} : تزداد Cd^{2+} : تقل .
٦- Cd
٧- Cd^{2+}
٨- Fe
٩- موجبة

سؤال : من خلال دراستك للمعادلة الغلفانية الآتية التي تحدث بشكل تلقائي :-

$$3Mn^{2+} + 2AL \longrightarrow 3Mn + 2AL^{3+}$$

١- اكتب نصف معادلة التأكسد . (المصعد) ، (القطب السالب) . نفس السؤال
٢- اكتب نصف معادلة الاختزال . (المهبط) ، (القطب الموجب) . نفس السؤال
٣- ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة كل من : Mn ، AL .
٤- ماذا تتوقع ان يحدث لتركيز كل من : Mn^{2+} ، AL^{3+} .
٥- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
٦- ما هي صيغة العامل المؤكسد في الخلية الغلفانية .

الحل :

١- $AL \longrightarrow AL^{3+} + 3e^-$
٢- $Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$
٣- **Mn : تزداد AL : تقل**
٤- **Mn^{2+} : تقل AL^{3+} : تزداد**
٥- **AL**
٦- **Mn^{2+}** (القصد هنا القوي لان السؤال لم يحدد القوي ام الضعيف) .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

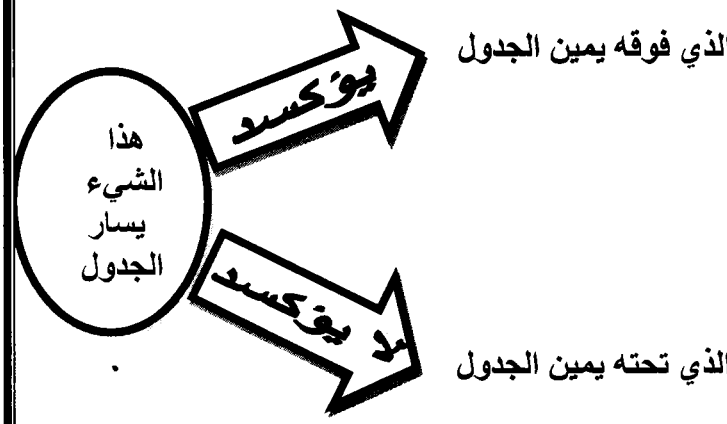
ملخص في غاية الاهمية (مهم جداً جداً)

ولكن بعد ترتيب أنصاف الاختزال من الاقل E° الى الاكبر E° .

هذه الكلمات تعني ان الفلز انشط يعني (مصعد)

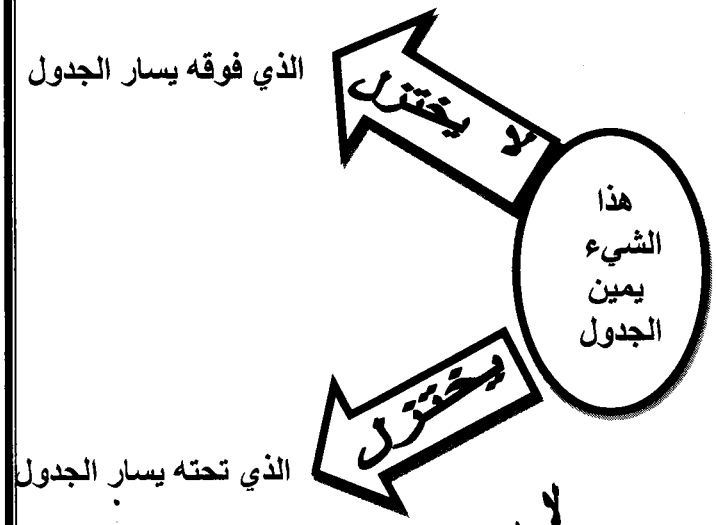
(على يمين الجدول فوق) .

١- تاكسد .
٢- مصعد .
٣- سالب .
٤- يَذوب .
٥ - يَتآكل .
٦ - تقل كتلته .
٧- يُحضر ، لا يُمكن تحضيره .
٨- يَستخلص ، لا يُمكن استخلاصه .
٩- يُرسب ، لا يُمكن ترسيبه .
١٠- يَحل مَحل .
١١- يتفاعل الفلز .
١٢- يزداد تركيز الايونات الموجبة في وعائه .
١٣- اقوى كعامل مختزل .
١٤- يُحرر غاز الهيدروجين (انشط من الهيدروجين)
١٥- وعائه لا يستطيع الحفظ .
١٦- معلقته لا تستطيع التحريك .
١٧- الى وعائه تتحرك الايونات السالبة عبر القنطرة .
١٨- من قطبه تنطلق الالكترونات السالبة .
١٩- قيمة جهد الاختزال المعياري له أقل .



الذي فوقه يمين الجدول

الذي تحته يمين الجدول



الذي فوقه يسار الجدول

الذي تحته يسار الجدول

هذه الكلمات تعني ان الفلز اقل نشاط
يعني (مهبط)
يعني تحت

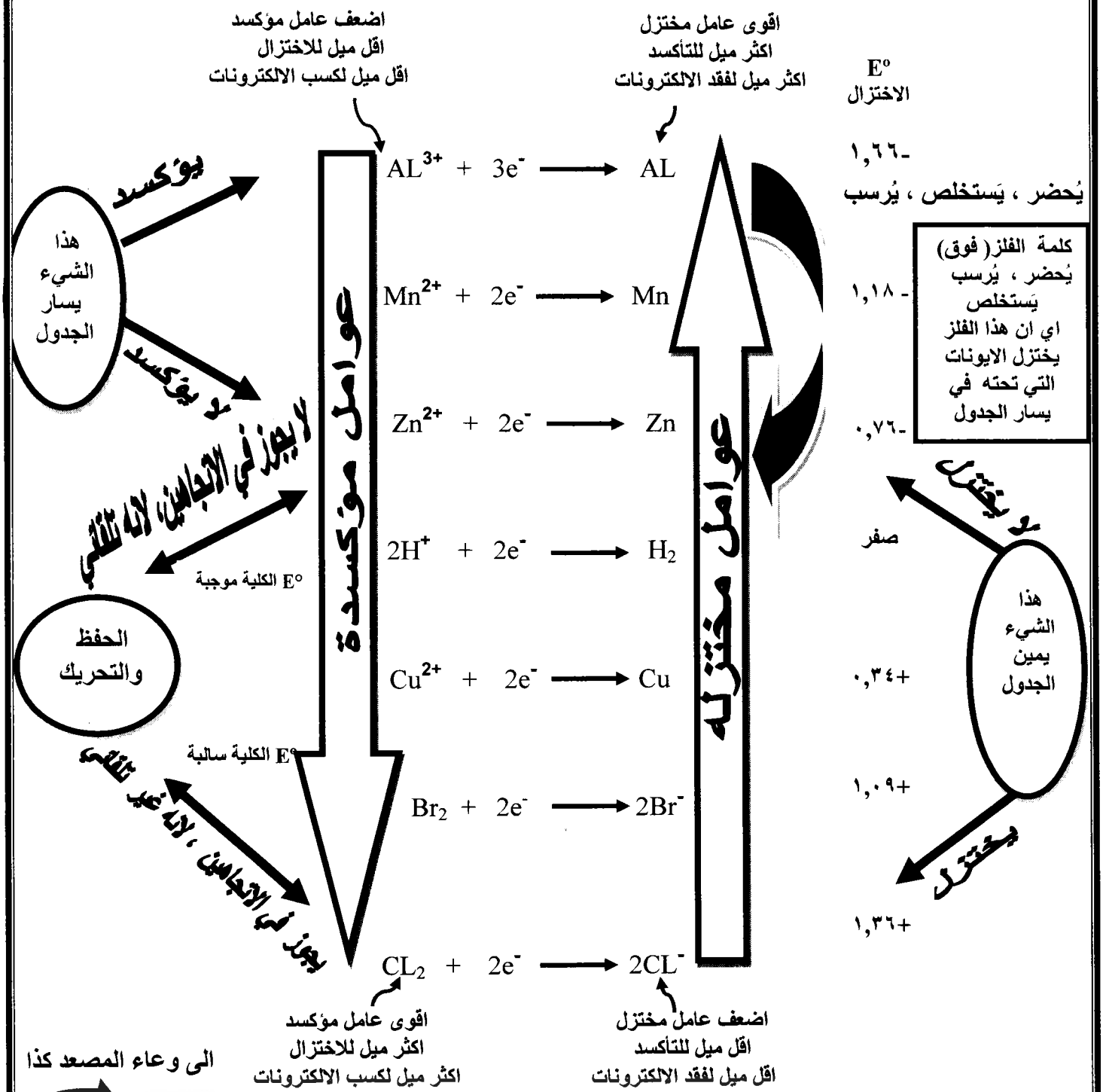
يَرسب
يَترسب
يَحفظ
يُحرك
تزداد كتلته
يقل تركيز الايونات الموجبة في وعائه
لا يذوب ، لا يتأكل ، لا يتفاعل
تتفاعل الايونات الموجبة

ملاحظه هامة
تحت يسار الجدول
يحضر الذي فوقه يسار

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

معلومات في غاية الاهمية لفصل الخلايا الغلفانية

ولكن بعد ترتيب جهود الاختزال المعيارية من الاقل رقم الى الاكثر رقم . (انتبه الى اتجاه جميع الاسهم) .



الى وعاء المصعد كذا

من قطب المصعد كذا

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد التأكسد + جهد الاختزال

أو

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر

(الذي تحت) - (الذي فوق)

السالبة

حركة ايونات القنطرة

الموجبة

اتجاة حركة الالكترونات ومؤشر الغلفانوميتر

هذه المعلومات تكون صحيحة عندما يكون الجدول في حالة اختزال ومرتب من الاقل E° الى الاكبر E°

الى وعاء المهبط كذا

الى قطب المهبط كذا

مكتبة الوسام
ALWSAM

من خلال دراستك للجدول السابق اجب عما يلي :-

١- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل . (اكثر ميل للتأكسد) .
٢- ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد . (اكثر ميل للاختزال) .
٣- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل . (اقل ميل للتأكسد) .
٤- ما هي صيغة اضعف عامل مؤكسد . (اقل ميل للاختزال) .

العناصر اللافلزية هي :
H_2
I_2
Br_2
CL_2
F_2
الايونات الموجبة والسالبة

٥- ما هما **الفلزان** اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٦- ما هما **العنصران** اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٧- ما هما **العنصران** اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .
٨- بين اتجاه حركة الالكترونات السالبة عبر اسلاك الدائرة الخارجية في الخلية الغلفانية المكونة من [AL ، Cu] .

٩- بين اتجاه حركة الايونات السالبة عبر القنطرة الملحية في الخلية الغلفانية المكونة من [Cu ، Mn] .
١٠- هل يستطيع عنصر Mn تحضير (أو ترسيب ، أو استخلاص) عنصر AL من خاماته .
١١- هل يستطيع عنصر Zn تحرير غاز H_2 عند وضعه في محلول HCL المخفف .
١٢- هل يستطيع Cu^{2+} اكسدة عنصر Zn .

يرجى عدم الاقتباس أو التصوير
تحت طائلة المساءلة القانونية

١٣- هل يستطيع عنصر Mn ان يختزل ايونات AL^{3+} .
١٤- هل يستطيع Br_2 ان يؤكسد عنصر Zn .
١٥- ايهما يمثل المهبط في الخلية الغلفانية المكونة من [Mn ، Cu] .
١٦- هل يجوز حفظ محلول احد املاح العنصر Zn في وعاء مصنوع من AL .
١٧- هل يجوز حفظ قطعة من AL في محلول احد املاح العنصر Zn .

١٨- ما هي المادة التي تستطيع اكسدة AL ولا تستطيع اكسدة Zn .
١٩- ما هي المادة التي تستطيع اختزال ايونات Zn^{2+} ولا تستطيع إختزال AL^{3+} .
٢٠- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب في الخلية الغلفانية ا لمكونة من [Zn ، Mn] .
٢١- هل المعادلة الآتية تمثل تفاعل تلقائي الحدوث :

$$Cu + Mn^{2+} \longrightarrow Cu^{2+} + Mn$$

٢٢- اكتب المعادلة الكلية الغلفانية الموزونة في الخلية الغلفانية المكونة من [AL ، Cu] .
٢٣- ما هي قيمة جهد الخلية الكلي في الخلية المكونة من القطبين [Br_2 ، Zn] .
٢٤- ما هو رمز **الفلز** الذي يستطيع اختزال ايونات Cu^{2+} ولكنه لا يستطيع اختزال ايونات Mn^{2+} .

الحل :

١- AL
٢- CL_2
٣- CL^- (بدون رقم ٢) .
٤- AL^{3+}
٥- AL ، Cu (انتبه فلزان ابعد اثنين) .
٦- AL ، CL_2 (انتبه عناصر ابعد اثنين) .
٧- Br_2 ، CL_2 (اقرب عنصرين) .
٨- من قطب المصعد AL الى قطب المهبط Cu .
٩- من القنطرة الملحية الى وعاء المصعد Mn .
١٠- لا
١١- نعم
١٢- نعم
١٣- لا
١٤- نعم
١٥- Cu
١٦- لا (كلمة محلول أو ملح يعني الأيون الموجب)
١٧- لا
١٨- Mn^{2+}
١٩- Mn
٢٠- $Mn \longrightarrow Mn^{2+} + 2e^-$.
٢١- لا
٢٢- $2AL + 3Cu^{2+} \longrightarrow 2AL^{3+} + 3Cu$
٢٣- + ١,٨٥ فولت
٢٤- Zn (المطلوب فلز و H_2 ليس فلز) .

مكتبة النسام NEWSAM
المعلم : محمد عودة الزغول

تحديد تلقائية حدوث تفاعلات التأكسد والاختزال

عزيزي الطالب / الطالبة : عندما كنا سابقا" نُكون خلية غلفانية تلقائية كنا نعكس نصف تفاعل الاختزال الذي له اقل E° أما **الآن** فإننا **ننسى** هذه القاعده لأن السؤال يأتي كالتالي :

(هل يجوز ، هل يمكن ، هل التفاعل تلقائي) . (عنجد انتبه) .

ملاحظة هامة جدا" :

اذا كانت قيمة E° الكلية للتفاعل :-

أ) موجبة : هذا يعني ان التفاعل تلقائي . (أي لا يجوز الحفظ أو التحريك) .

ب) سالبة : هذا يعني ان التفاعل غير تلقائي . (اي يجوز الحفظ أو التحريك) .

ملاحظة في غاية الاهمية : في مثل هذه الاسئلة دائما" استخدم القانون التالي فقط :

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد التاكسد + جهد الاختزال

وليس هذا القانون

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر
الان هذا القانون يعطي دائما رقم موجب ويستخدم للخلايا الغلفانية التلقائية فقط

سؤال : من خلال دراستك لأنصاف التفاعلات الاختزالية المعيارية الآتية : -

$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$ $\quad E^\circ = -0{,}76$ فولت

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ $\quad E^\circ = +0{,}34$ فولت

كلمة محلول أو ملح يعنى الأيون الموجب

اجب عما يلي :-

١- هل يجوز حفظ ايونات Cu^{2+} في وعاء مصنوع من الخارصين Zn . وضح ذلك من المعادلات وحساب E° للتفاعل المتوقع .
(أو هل يجوز حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في وعاء مصنوع من الخارصين Zn) .
(أو هل يجوز تحريك ايونات النحاس Cu^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الخارصين Zn) .

٢- هل يجوز حفظ ايونات Zn^{2+} في وعاء مصنوع من النحاس Cu . وضح ذلك من المعادلات وحساب E° للتفاعل المتوقع .
(هل يجوز تحريك محلول أحد املاح الخارصين يعني (أيوناته) بواسطة ملعقة مصنوعة من النحاس Cu) .
(هذا الفرع فكرة وزارة عام (١٩٩٧ م ، ٢٠٠١م ، ٢٠٠٢ م)

الحل : دائما في مثل هذه الاسئلة افترض تأكسد العنصر وكذلك افترض اختزال الأيونات الموجبة (انتبه) .

١- نفترض تأكسد Zn $\quad Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^- \quad E^\circ = +0{,}76$ فولت

نفترض اختزال ايونات Cu^{2+} $\quad Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu \quad E^\circ = +0{,}34$ فولت

$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

E° للتفاعل $= E^\circ$ تأكسد $+ E^\circ$ اختزال $= +0{,}76 + 0{,}34 = +1{,}10$ فولت

❖ بما ان اشارة E° للتفاعل موجبة : هذا يعني ان التفاعل تلقائي اذا لا يجوز الحفظ أو التحريك .

٢-

نفترض تأكسد Cu $\quad Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^- \quad E^\circ = -0{,}34$ فولت

نفترض اختزال Zn^{2+} $\quad Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn \quad E^\circ = -0{,}76$ فولت

$Cu + Zn^{2+} \longrightarrow Cu^{2+} + Zn$

E° للتفاعل $= E^\circ$ تأكسد $+ E^\circ$ اختزال $= -0{,}34 + -0{,}76 = -1{,}10$ فولت

❖ بما أن اشارة E° للتفاعل سالبة : هذا يعني ان التفاعل غير تلقائي اذا يجوز الحفظ أو التحريك

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من انصاف التفاعلات اجب عن الاسئلة المجاورة له :-

نصف تفاعل الاختزال	°E
$CL_2 + 2e^- \longrightarrow 2CL^-$	١,٣٦
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	٠,٧٦ -
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	١,٠٩
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	٢,٣٧-
$I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$	٠,٥٤
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	١,١٨ -
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	٠,٤٤ -
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	٠,٣٤

فكرة وزارة
١٩٩٧م ١٩٩٩م ٢٠٠٠م ٢٠٠١م ٢٠٠٢م ٢٠٠٣م ٢٠٠٤م ٢٠٠٥م ٢٠٠٨م ٢٠٠٩م ٢٠١٢م ٢٠١٣م ٢٠١٤م ٢٠١٦م

١- ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٢- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل .
٣- ما هو رمز العنصر الفلزي الذي يشكل مع قطب الهيدروجين المعياري خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد .
٤- ما هما الفلزان اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٥- ما هما العنصران اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٦- هل يمكن تحضير عنصر Mg من خاماته بإستخدام عنصر الخارصين Zn .
(يعني هل يستطيع Zn اختزال ايونات Mg^{2+}) .
٧- ما هي العناصر التي تتأكل(تتأكسد ، تذوب ، تقل كتلتها) عند وضعها في محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$.
٨- هل يستطيع ايون الحديد Fe^{2+} اكسدة عنصر الخارصين Zn .
٩- ما هو رمز العنصر الذي يتأكل عند وضعه في محلول HCL المخفف ولكنه لا يستطيع اختزال Zn^{2+} .
١٠- ما هو العنصر الفلزي الذي يشكل القطب السالب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اكبر فرق جهد .
١١- ما هو رمز العنصر الذي يستطيع اختزال ايونات الحديد Fe^{2+} ولكنه لا يستطيع اختزال ايونات المنغنيز Mn^{2+}
١٢- ما هو رمز الايون الذي يستطيع اكسدة عنصر Mg ولا يستطيع اكسدة عنصر Zn .
١٣- هل يمكن استخدام غاز الكلور CL_2 في تحضير سائل البروم Br_2 من خاماته .
(يعني : هل يستطيع CL_2 اكسدة Br^-) .
١٤- أيهما يُعد تفاعل تلقائي : تفاعل أيونات (Fe^{2+} مع Cu) أم تفاعل أيونات (Fe^{2+} مع Mn) .
١٥- عند تكوين خلية غلفانية بين الصفيحتين Zn ، Mn اجب عما يلي :-

أ- اكتب نصف معادلة التأكسد .
ب- اكتب نصف معادلة الاختزال .
ج - اكتب معادلة التفاعل الكلي .
د- ما قيمة جهد الخلية المعياري .
و- ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة Zn . (تزداد ، تقل ، تبقى ثابته) .

يرجى عدم الاقتباس أو التصوير
تحت طائلة المساءلة القانونية

عزيزي الطالب / الطالبة : اذا أعجبتك هذة الدوسيات إعمل على نشرها
ولا تنسى زيارة صفحتي على الفيس بوك الاستاذ محمد عودة الزغول

مسودة : اولا نتأكد ان الجدول كامل في حالة اختزال ثم نرتب من الاقل الى الاكبر

نصف تفاعل الاختزال	°E
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	٢,٣٧-
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	١,١٨ -
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	٠,٧٦-
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	٠,٤٤-
$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	صفر
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	٠,٣٤+
$I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$	٠,٥٤+
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	١,٠٩+
$CL_2 + 2e^- \longrightarrow 2CL^-$	١,٣٦+

اقوى عامل مختزل

اقوى عامل مؤكسد

دائماً رتب الجدول ثم اجب عن الاسئلة حسب القواعد السابقة التي تم شرحها في صفحة ٤٧، ٥٢، ٥٣

١- CL_2
٢- CL^-
٣- Mg
٤- Mg ، Cu
٥- Mg ، CL_2
٦- لا
٧- Mg ، Mn
٨- نعم
٩- Fe
١٠- Mg
١١- Zn
١٢- Mn^{2+}
١٣- نعم
١٤- Fe^{2+} ، Mn
١٥-
أ) $Mn \longrightarrow Mn^{2+} + 2e^-$
ب) $Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$
ج) $Mn + Zn^{2+} \longrightarrow Mn^{2+} + Zn$
د) + ٠,٤٢ فولت
و) تزداد

العناصر اللافلزية هي : الايونات الموجبة و السالبة
وكذلك : F_2 CL_2 Br_2 I_2 H_2

تعتبر الجزيئات التالية عوامل مؤكسدة :
F_2 ، CL_2 ، Br_2 ، I_2

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت

فكرة وزارة اكثر من دورة

نصف تفاعل الاختزال	E°
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	٠,٧٦ -
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	١,٠٩
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	٢,٣٧-
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	١,١٨ -
$Cr^{3+} + 3e^- \longrightarrow Cr$	٠,٧٤ -
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	٠,٣٤

لعدد من انصاف التفاعلات
اجب عن الاسئلة المجاورة له :-

١- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل .

٢- هل يستطيع ايون الكروم Cr^{3+} اكسدة عنصر الخارصين Zn .

٣- هل يمكن تحضير عنصر Zn من خاماته باستخدام عنصر المغنيسيوم Mg .

٤- ما هو رمز العنصر الفلزي الذي يشكل مع قطب الهيدروجين المعياري خلية غلفانية لها **اقل** فرق جهد ممكن .

٥- ما هما **الفلزان** اللذان يكونان خلية غلفانية لها **اكبر** فرق جهد ممكن .

٦- ما هما **العنصران** اللذان يكونان خلية غلفانية لها **اكبر** فرق جهد ممكن .

٧- هل المعادلة التالية تمثل تفاعلا" تلقائيا" :-

$$2Cr^{3+} + 6Br^- \longrightarrow 2Cr + 3Br_2$$

٨- ما هو رمز العنصر الذي يتأكل عند وضعه في محلول HCL المخفف ولكنه لا يستطيع اختزال Zn^{2+}

٩- ما هو العنصر **الفلزي** الذي يشكل القطب الموجب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اقل فرق جهد

١٠- ما هي المادة التي تستطيع اكسدة عنصر Mn ولا تستطيع اكسدة عنصر Cr .
(كلمة مادة تطلق على العنصر و الايون والجزيء) لذا انتبه . ولاحظ كيف تتم اجابة هذا الفرع .

١١- هل تتوقع حدوث تفاعل اذا انسكب سائل البروم الاحمر Br_2 على صفيحة مصنوعة من النحاس Cu وضح ذلك من خلال المعادلات . وحساب جهد التفاعل E° المتوقع .
(معنى السؤال : هل يستطيع Br_2 اكسدة عنصر Cu) .

١٢- احسب جهد الخلية الكلي المعياري في الخلية الغلفانية المكونة من العنصرين [Zn ، Mn] .

١٣- يمثل التفاعل الآتي خلية غلفانية تلقائية الحدوث في الظروف المعيارية :

$$Mg + Mn^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Mn$$

وضح ذلك من خلال كتابة انصاف التفاعل ، وحساب جهد الخلية الكلي المعياري متضمنا الاشارة .

هذا الفرع فكرة وزارة عام (١٩٩٧ م ، ٢٠٠١م ، ٢٠٠٢ م) .

مكتبة السلام ALWSAM المعلم : محمد عودة الزغول

مسودة : اولاً نتأكد أن معادلات الانصاف في حالة اختزال ثم نرتب من الاقل الى الاكبر كالتالي :

نصف تفاعل الاختزال	E°
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	٢,٣٧ -
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	١,١٨ -
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	٠,٧٦-
$Cr^{3+} + 3e^- \longrightarrow Cr$	٠,٧٤ -
$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	صفر
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	٠,٣٤+
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	١,٠٩ +

اقوى عامل مختزل ↑ — ↓ اقوى عامل مؤكسد

نصيحة
دائما حاول الحل قبل الاطلاع
على الاجابة النموذجية

الحل :

١- Br^- (بدون رقم ٢) .
٢- نعم
٣- نعم
٤- Cu
٥- Mg ، Cu (فلزان).
٦- Mg ، Br_2 . (عناصر).
٧- لا
٨- Cr
٩- Cu
١٠- Zn^{2+}
١١- نعم

العناصر اللافلزية هي : الايونات الموجبة و السالبة
وكذلك : F_2 CL_2 Br_2 I_2 H_2

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد التأكسد + جهد الاختزال
أو
جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر

نفترض تأكسد العنصر في صيغة السؤال وهو Cu : E° = - ٠,٣٤ فولت $Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
ونفترض اختزال Br_2 E° = + ١,٠٩ فولت $Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$

$$Cu + Br_2 \longrightarrow Cu^{2+} + 2Br^-$$

E° الكلية = جهد التأكسد + جهد الاختزال = - ٠,٣٤ + ١,٠٩ = + ٠,٧٥ فولت .
وبما أن اشارة جهد الخلية (+) اذا يحدث تفاعل تلقائي .

١٢- E° الكلية = جهد التأكسد + جهد الاختزال = + ١,١٨ + (-٠,٧٦) = + ٠,٤٢ فولت

١٣- حسب المعادلة يتأكسد Mg : $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
يختزل Mn^{2+} : $Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$

$$Mg + Mn^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Mn$$

E° الكلية = جهد التأكسد + جهد الاختزال = + ٢,٣٧ + (- ١,١٨) = + ١,١٩ فولت
وبما أن اشارة جهد الخلية (+) اذا التفاعل تلقائي .

عندما يكون السؤال : هل يجوز الحفظ ، هل يجوز التحريك ، هل المعادلة التالية تلقائية أم لا
فإنه **لا يجوز** استخدام القانون التالي : جهد الخلية الكلي = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر
لان هذا القانون دائما يعطي رقم موجب .

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سؤال: من خلال دراستك للجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من أنصاف التفاعلات اجب عن الأسئلة المجاورة له :-

فكرة وزارة اكثر من دورة

نصف تفاعل الاختزال	E°
$CL_2 + 2e^- \longrightarrow 2CL^-$	١,٣٦
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	٠,٧٦ -
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	١,٠٩
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	١,١٨ -
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	٠,٤٤ -
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	٠,٣٤

١- ما هي صيغة أضعف عامل مؤكسد .
٢- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
٣- ما هو رمز العنصر الفلزي الذي يشكل مع قطب الهيدروجين المعياري خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد .
٤- ما هما الفلزان اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٥- ما هما العنصران اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٦- هل يمكن تحضير عنصر Cu من خاماته باستخدام عنصر الخارصين Zn .
٧- ما هي العناصر التي تتأكل (تذوب ، تقل كتلتها ، تتأكسد) عند وضعها في محلول كبريتات الحديد $FeSO_4$.
٨- هل يستطيع ايون الحديد Fe^{2+} أكسدة عنصر الخارصين Zn .
٩- هل المعادلة التالية تمثل تفاعل تلقائي الحدوث :-

$$Br_2 + Mn \longrightarrow 2Br^- + Mn^{2+}$$

١٠- ما هو رمز العنصر الذي يتآكل (يذوب ، تقل كتلته ، يحرر غاز H_2) عند وضعه في محلول HCL المخفف ولكنه لا يستطيع تحضير Zn من خاماته .
١١- ما هو العنصر الفلزي الذي يشكل القطب السالب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اقل فرق جهد .
١٢- ما هي المادة التي تستطيع أكسدة عنصر Mn ولا تستطيع أكسدة عنصر Fe .
١٣- هل يجوز حفظ قطعة مصنوعة من الحديد Fe في محلول كبريتات المنغنيز $MnSO_4$.
١٤- هل يمكن استخدام سائل البروم Br_2 في تحضير غاز الكلور CL_2 من خاماته . (وزارة ٢٠١٤م) .

الحل :

١- Mn^{2+}
٢- Mn
٣- Mn
٤- Mn ، Cu
٥- Mn ، CL_2
٦- نعم
٧- Mn ، Zn
٨- نعم
٩- نعم
١٠- Fe
١١- Fe
١٢- Zn^{2+}
١٣- نعم
١٤- لا (انتبه)

مسودة

نصف تفاعل الاختزال	E°
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	١,١٨-
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	٠,٧٦ -
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	٠,٤٤-
$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	صفر
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+ ٠,٣٤
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	+ ١,٠٩
$CL_2 + 2e^- \longrightarrow 2CL^-$	+ ١,٣٦

(كلمة محلول أو ملح يعني الايونات الموجبة) .
(تحت يسار الجدول يحضر الذي فوقه يسار) .

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام محمد عودة الزغول

سؤال : بالاعتماد على الجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية لعدد من انصاف التفاعلات ، اجب عما يلي :

فكرة وزارة ٢٠٠٣ م ٢٠١٦م

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$B_2 + 2e^- \longrightarrow 2B^-$	+ ١,٣٦
$D^{3+} + 3e^- \longrightarrow D$	- ٠,٠٤
$L^{2+} + 2e^- \longrightarrow L$	؟؟؟
$A^{2+} + 2e^- \longrightarrow A$	- ٠,٢٨
$R_2 + 2e^- \longrightarrow 2R^-$	+ ١,٠٩
$M^{2+} + 2e^- \longrightarrow M$	؟؟؟

١- عند تكوين خلية غلفانية تلقائية مكونة من العنصرين(A ، M) كانت قيمة جهد الخلية الكلي المعياري = + ٠,٠٥ فولت .
اذا علمت ان العنصر M **لا** يستطيع تحضير العنصر A من خاماته . اجب عما يلي :-

أ- ما هي قيمة جهد الاختزال المعياري للعنصر M .
ب- بين اتجاه حركة الايونات السالبة عبر القنطرة الملحية .
ج- ما هي صيغة العامل المؤكسد في هذه الخلية .

٢- عند تكوين خلية غلفانية تلقائية بين العنصرين (L ، D)
كانت قيمة E° الكلية للخلية = + ٠,٣٦ فوت
اذا علمت ان ذرات العنصر L **لا** تترسب عند وضع قطعة من الفلز D في محلول يحتوي L^{2+} .
اجب عما يلي :-

أ- ما هي قيمة **جهد التأكسد المعياري** للعنصر L .
ب- أي القطبين تزداد كتلته في الخلية الغلفانية : D أم L .
ج- هل يجوز حفظ محلول احد املاح العنصر M في وعاء مصنوع من العنصر L .
وضح ذلك من خلال حساب جهد التفاعل E° المتوقع . **(بدون معادلات)** .

٣- رتب العناصر (A ، D ، L ، M) تنازليا" حسب قوتها كعوامل مختزلة .

٤- هل التفاعل الآتي يمثل تفاعل تلقائي الحدوث :-

$$6R^- + 2D^{3+} \longrightarrow 3R_2 + 2D$$

٥- هل تتوقع ان يحدث تفاعل اذا انسكب محلول من احد املاح العنصر M على صفيحة مصنوعة من الفلز D

٦- هل يستطيع جزيء B_2 تحضير جزيء R_2 من خاماته .
(توضيح : يعني هل يستطيع جزيء B_2 اكسدة R^-) . (هذا الفرع وزارة ٢٠١٤ م)

قناة الوسام AlWesam المعلم : محمد عودة الزغول

المسودة :

اولاً : أوجد قيم المجاهيل (M ، L)

❖ من الفرع الاول : نجد أن A أنشط من M وقيمة جهد الخلية الكلي المعياري يساوي ٠,٠٥ فولت

$M < A$ اذاً $M - A = +٠,٠٥$

$M - (-٠,٢٨) = +٠,٠٥ \Longleftarrow M = ٠,٠٥ - ٠,٢٨ = -٠,٢٣$

$M = -٠,٢٣$ فولت .

❖ من الفرع الثاني : نجد أن L أنشط من D وقيمة جهد الخلية الكلي المعياري يساوي + ٠,٣٦ فولت

$D < L$ اذاً $D - L = +٠,٣٦$

$-٠,٠٤ - L = +٠,٣٦ \Longleftarrow -L = ٠,٣٦ + ٠,٠٤ = ٠,٤٠$

$L = -٠,٤٠$ فولت .

				الترتيب النهائي	E° الاختزال
L^{2+}	+ $2e^-$	⟶	L		- ٠,٤٠ فولت
A^{2+}	+ $2e^-$	⟶	A		- ٠,٢٨ فولت
M^{2+}	+ $2e^-$	⟶	M		- ٠,٢٣ فولت
D^{3+}	+ $3e^-$	⟶	D		- ٠,٠٤ فولت
$2H^+$	+ $2e^-$	⟶	H_2		صفر
R_2	+ $2e^-$	⟶	$2R^-$		+ ١,٠٩ فولت
B_2	+ $2e^-$	⟶	$2B^-$		+ ١,٣٦ فولت

الحل المعتمد في الوزارة :

١)

أ) – ٠,٢٣ فولت .

ب) من القنطرة الملحية الى وعاء المصعد A .

ج) M^{2+}

٢)

أ) + ٠,٤٠ (انتبه تأكسد) .

ب) D

ج) لا

جهد الخلية الكلي المتوقع = جهد التاكسد لـ L + جهد الاختزال لـ M

= + ٠,٤٠ + (-٠,٢٣) = + ٠,١٧ فولت

بما ان قيمة جهد الخلية موجبة ، اذا التفاعل يحدث بشكل تلقائي ، اذا لا يجوز الحفظ . .

٣) $L > A > M > D$.

٤) لا .

٥) لا . (كلمة محلول أو ملح يعني الايون الموجب يعني M^{2+}) .

٦) نعم . (الذي تحت على يسار الجدول يحضر الذي فوقه على يسار الجدول) .

مكتبة الوسام ALWESAM الوسام محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك لأنصاف المعادلات الاختزالية المعيارية الآتية :

Mn^{2+}	+	$2e^-$	⟶	Mn	E° = -١,١٨ فولت
Zn^{2+}	+	$2e^-$	⟶	Zn	E° = -٠,٧٦ فولت
Ag^+	+	e^-	⟶	Ag	E° = +٠,٨٠ فولت
Br_2	+	$2e^-$	⟶	$2Br^-$	E° = +١,٠٩ فولت
CL_2	+	$2e^-$	⟶	$2CL^-$	E° = +١,٣٦ فولت

١ - هل يستطيع العنصر Mn تحضير Zn من خاماته .
(يعني : هل يستطيع العنصر Mn ان يختزل ايونات Zn^{2+} . أي أن يَجعل Zn يَتكون).
٢- هل المعادلة الآتية تمثل تفاعل تلقائي الحدوث في الظروف المعيارية :-

$$Zn^{2+} + Mn \longrightarrow Zn + Mn^{2+}$$

٣- هل يستطيع غاز الكلور CL_2 تحضير البروم Br_2 من خاماته . (انتبه)
(يعني هل يستطيع CL_2 أن يؤكسد Br^- أي أن يَجعل Br_2 يَتكون) . (وصلَت يا كبير)
٤- هل المعادلة الآتية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

$$Br_2 + 2CL^- \longrightarrow 2Br^- + CL_2$$

٥- ما هي العناصر التي تكون خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .

٦- هل يجوز حفظ محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$ في وعاء مصنوع من الفضة Ag .
٧- هل يجوز حفظ ايونات الفضة Ag^+ في وعاء مصنوع من Mn .
٨- هل يجوز تحريك محلول نترات الفضة $AgNO_3$ بملعقة مصنوعة من الخارصين Zn .

الحل :
١- نعم
٢- نعم
٣- نعم (انتبه) .
٤- لا (انتبه) .
٥- Br_2 ، CL_2
٦- نعم
٧- لا
٨- لا

عزيزي الطالب / الطالبة
تعود دائماً أن تحل أكبر قدر ممكن من الاسئلة

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يتضمن جهود الاختزال المعيارية لعدد من العناصر اجب عن الأسئلة التي تليه :-

العنصر / الايون	Cr^{3+}/Cr	Br^{-}/Br_2	Fe^{2+}/Fe	CL^{-}/CL_2	Ag^{+}/Ag	Cd^{2+}/Cd
جهد الاختزال المعياري بوحدة الفولت	٠,٧٤-	١,٠٩+	٠,٤٤-	١,٣٦ +	٠,٨٠ +	٠,٤٠-

نصيحة
دائما حاول الحل قبل الاطلاع على الاجابة النموذجية

١- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل .
٢ - ما هي صيغة أقوى عامل مؤكسد .
٣- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
٤- حدد اتجاه حركة الالكترونات في أسلاك الدائرة الخارجية للخلية الغلفانية التي قطباها (Ag ، Cd) .

فكرة وزارة
٥- هل يجوز حفظ محلول كبريتات الكادميوم $CdSO_4$ في وعاء مصنوع من العنصر Ag .
٦- حدد اتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر في الخلية الغلفانية (Ag ، Fe) .

١٩٩٨ م
٢٠١٠ م
٢٠١٤ م
٢٠١٧ م
٢٠١٨ م
٢٠١٨ م
٧- احسب قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من (CL_2 ، Fe) .
٨- أيهما **لا يتفاعل** مع حمض الهيدروكلوريك HCL المخفف العنصر : Cr أم Ag .
٩- ما هما **الفلزان** اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .

١٠ - ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة Ag عند تكوين خلية غلفانية مكونة من (Ag ، Fe) .
١١- هل تستطيع أيونات Fe^{2+} أكسدة عنصر الكادميوم Cd . وضح ذلك من خلال كتابة انصاف المعادلات والمعادلة الكلية متضمنا إشارة جهد الخلية الكلي المعياري .
(هذا الفرع فكرة وزارة عام (١٩٩٧ م ، ٢٠٠١م ، ٢٠٠٢ م).
١٢- هل المعادلة التالية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

$$Br_2 + 2CL^{-} \longrightarrow 2Br^{-} + CL_2$$

١٣- ما هي **المادة** التي تستطيع اختزال ايونات الكادميوم Cd^{2+} ولا تستطيع اختزال ايونات الكروم Cr^{3+} .
١٤- ما هي صيغة **المادة** التي لها أكثر ميل للاختزال .
١٥- ما هو رمز الفلز الذي يستطيع ترسيب عنصر الحديد Fe من محلوله الملحي $FeSO_4$.
١٦- ما هو رمز الفلز الذي يتأكل عند وضعه في محلول حمض الهيدروكلوريك HCL المخفف ولكنه لا يستطيع ترسيب (أو تحضير ، أو استخلاص) عنصر الحديد Fe من خاماته .

١٧- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب في الخلية الغلفانية المكونة من العنصرين (Fe ، Cr) .
١٨- ما هي صيغة **المادة** التي لها اكثر ميل لكسب الالكترونات .

١٩- ما هما **الفلزان** اللذان يشكلان خلية غلفانية تلقائية لها اكبر جهد ممكن .
٢٠- اكتب المعادلة الكلية الغلفانية الموزونة للقطبين [Fe ، Cr] .

مكتبة الوسام ALWESAM محمد عودة الزغول

مسودة :

اقوى عامل مختزل (اكثر ميل لفقد الالكترونات)

Cr^{3+}	+	$3e^-$	⟶	Cr	E° = - ٠,٧٤
Fe^{2+}	+	$2e^-$	⟶	Fe	E° = - ٠,٤٤
Cd^{2+}	+	$2e^-$	⟶	Cd	E° = - ٠,٤٠
$2H^+$	+	$2e^-$	⟶	H_2	E° = صفر
Ag^+	+	e^-	⟶	Ag	E° = + ٠,٨٠
Br_2	+	$2e^-$	⟶	$2Br^-$	E° = + ١,٠٩
CL_2	+	$2e^-$	⟶	$2CL^-$	E° = + ١,٣٦

اقوى عامل مؤكسد
اكثر ميل لكسب الالكترونات
اكثر ميل للاختزال

نصيحة
دائما حاول الحل قبل الاطلاع
على الاجابة النموذجية

الحل :

١) CL^- .
٢) CL_2 .
٣) Cr .
٤) من قطب المصعد Cd الى قطب المهبط Ag .
٥) نعم (محلول يعني الايونات الموجبة) .
٦) نحو قطب المهبط Ag .

٧) جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر - جهد الاختزال الاصغر = + ١,٣٦ – (- ٠,٤٤) = + ١,٨٠ فولت
٨) Ag .
٩) Fe ، Cd .
١٠) تزداد .
١١) لا .

ملاحظة : كلمة مادة تطلق على العنصر والايون والجزيء لذا انتبه مثل فرع ١٣ ، ١٤ ، ١٨ .

نفترض تأكسد الكادميوم Cd

$Cd \longrightarrow Cd^{2+} + 2e^-$ $\quad E^\circ = +0,40$

نفترض اختزال ايونات الحديد Fe^{2+}

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ $\quad E^\circ = -0,44$

$Cd + Fe^{2+} \longrightarrow Cd^{2+} + Fe$

E° الكلية المتوقعة = تأكسد + اختزال = +٠,٤٠ + (- ٠,٤٤) = -٠,٠٤ فولت
وبما أن اشارة جهد الخلية المتوقع سالبة ، اذا التفاعل غير تلقائي ، اذا لا تستطيع ايونات Fe^{2+} اكسدة Cd .

١٢) لا
١٣) Fe
١٤) CL_2
١٥) Cr
١٦) Cd
١٧) $Cr \longrightarrow Cr^{3+} + 3e^-$
١٨) CL_2
١٩) Ag ، Cr
٢٠) $2Cr + 3Fe^{2+} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3Fe$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من أنصاف التفاعلات اجب عن الأسئلة التي تليه :-

العنصر / الايون	CL^-/CL_2	Mn^{2+}/Mn	Ag^+/Ag	Br^-/Br_2	Fe^{2+}/Fe
جهد الاختزال المعياري E° (فولت)	+ ١,٣٦	- ١,١٨	+ ٠,٨٠	+ ١,٠٩	- ٠,٤٤

١- ما هي صيغة أقوى عامل مؤكسد .
٢- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل .
٣- ما هما **الفلزان** اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٤- ما هما **العنصران** اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .

٥- هل يمكن تحضير عنصر Fe من خاماته باستخدام عنصر الخارصين Mn .
٦- ما هو العنصر الذي يتآكل عند وضعه في محلول كبريتات الحديد $FeSO_4$.

٧- حدد اتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر في الخلية المكونة من القطبين (Ag ، Mn) .
٨ - أي من العنصرين يذوب (يتآكل ، تقل كتلته ، يتآكسد) عند وضعه في محلول HCL المخفف (Ag أم Mn)

٩- ما هي صيغة العامل المختزل الأضعف في الخلية الغلفانية التي قطباها (Mn ، CL_2) .

١٠- أيهما يمثل القطب السالب في الخلية الغلفانية التي قطباها : (Fe ، Br_2) .
١١- ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من : (Fe ، Ag) .
١٢- هل يمكن حفظ محلول كبريتات المنغنيز $MnSO_4$ في وعاء مصنوع من الفلز Fe .

الحل :

اقوى عامل مختزل

Mn	١,١٨-
Fe	٠,٤٤-
H_2	صفر
Ag	+ ٠,٨٠
$2Br^-$	+ ١,٠٩
$2CL^-$	+ ١,٣٦

١- CL_2
٢- CL^-
٣- Mn ، Ag (انتبه فلزان) .
٤- Mn ، CL_2 (انتبه عنصران) .
٥- نعم
٦- Mn
٧- نحو قطب المهبط Ag .
٨- Mn .
٩- CL^-
١٠- Fe
١١- + ١,٢٤ فولت
١٢- نعم

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

أمثلة هامة جداً

رَتب كل من هذة الامثلة حسب قوتها كعوامل مختزلة (كل مثال لوحده).

١- لا تستطيع ايونات A^{2+} أن تحل محل ايونات C^{2+} ، ولكنها تستطيع أن تحل محل ايونات D^{2+} .
٢- **يتآكل** (يذوب ، يتأكسد ، تقل كتلته) العنصر E عند وضعه في محلول يحتوي ايونات R^{2+}
ولكنه **لايتآكل** (لا يذوب ، لا يتأكسد) عند وضعه في محلول يحتوي ايونات M^{2+} .
٣- يعتبر الايون C^{2+} اقوى كعامل مؤكسد (اكثر ميل للاختزال ، اكثر ميل لكسب الالكترونات) من الايون B^{2+} .

٤- يعتبر العنصر D اضعف كعامل مختزل من العنصر E .

٥- العنصر M يستطيع ترسيب (تحضير ، استخلاص) العنصر A من خاماته
ولكنه لا يستطيع ترسيب (تحضير ، استخلاص) العنصر B من املاحه المائية .
٦- الوعاء المصنوع من B لا يستطيع حفظ ايونات C^{2+} ولكنه يستطيع حفظ محلول ايونات T^{2+} .

٧- يمكن حفظ ايونات A^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز R ، ولكن لا يمكن حفظها في وعاء مصنوع من الفلز D

٨- يتصاعد غاز H_2 عند وضع سلك من الفلز A في محلول حمض HCL المخفف
بينما عند وضع سلك من R فإنه لا يستطيع تحرير غاز H_2 .
٩- قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب R اكبر من قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب M .
١٠- يتجه مؤشر الغلفانوميتر الى القطب C في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [C ، X] .
١١- لا يستطيع الفلز M تحضير (أو استخلاص ، أو ترسيب) العنصر A من احد املاحه المائية .

١٢- لا يجوز استخدام ملعقة مصنوعة من الفلز X في تحريك محلول احد املاح العنصر Z .
١٣- يستطيع العنصر S تحضير غاز H_2 عند وضع سلك من S في محلول حمض HCL المخفف .
١٤- لا يستطيع العنصر R اختزال ايونات M^{2+} ولكنه يستطيع اختزال ايونات D^{2+} .
١٥- لا يجوز تحريك ايونات A^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز S ولكن يمكن حفظها في وعاء مصنوع من الفلز T
١٦ - ترتيب العوامل المؤكسدة هي كالتالي : $D^{2+} < A^{2+} < C^{2+}$.

الحل :

١- $D < A < C$
٢- $R < E < M$
٣- $C < B$
٤- $D < E$
٥- $A < M < B$
٦- $C < B < T$
٧- $R < A < D$
٨- $R < H_2 < A$
٩- $R < M$
١٠- $C < X$
١١- $M < A$
١٢- $Z < X$
١٣- $H_2 < S$
١٤- $D < R < M$
١٥- $T < A < S$
١٦- $D < A < C$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي ، الذي يتضمن معلومات لخمس خلايا غلفانية تلقائية الحدوث ممثلة بالعناصر الفلزية الافتراضية التالية : [A ، B ، C ، D ، E ، Q] التي شحنة كل منها يساوي (+٢) .

رقم الخلية	الاقطاب	المعلومات
١	[Q – A]	يزداد تركيز الايونات الموجبة Q^{2+} في نصف خليته
٢	[D - C]	يعتبر الايون D^{2+} اضعف كعامل مؤكسد من الايون C^{2+} .
٣	[B - E]	لا يجوز حفظ محلول احد املاح العنصر B في وعاء مصنوع من الفلز E .
٤	[A - D]	لا يستطيع العنصر D تحضير العنصر A من خاماته .
٥	[B - Q]	تترسب ذرات الفلز Q عند وضع قطعة من الفلز B في محلول يحتوي ايونات Q^{2+}

اجب عما يلي :-

١- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل للتأكسد . .
٢- ايهما يمثل المهبط في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [Q ، E] .
٣- الى أي وعاء تتحرك الايونات السالبة عبر القنطرة الملحية في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [D ، C] .
٤- ما هو رمز الفلز الذي تزداد كتلته في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [A ، B] .
٥- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب في الخلية المكونة من العنصرين [D - E] .
٦- ما هو رمز الايون الذي يستطيع اكسدة العنصر Q ولا يستطيع اكسدة العنصر D .
٧- ما هو اتجاه حركة التيار الكهربائي في اسلاك الدائرة الخارجية في الخلية الغلفانية المكونة من [C - E].
٨- ما هو رمز الفلز الذي لا يستطيع اختزال ايونات B^{2+} ولكنه يستطيع اختزال ايونات A^{2+} .
٩- هل يجوز تحريك احد املاح الفلز D بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز B .
١٠- ما هي صيغة المادة التي لها اقل ميل للاختزال .

مسودة

❖ $A < Q$
❖ $C < D$
❖ $B < E$
❖ $D < A$
❖ $Q < B$

☒ الترتيب النهائي : $C < D < A < Q < B < E$

اقوى عامل مختزل ↑
E
B
Q
A
D
C

الحل : المعتمد في امتحان الوزارة .

١- E
٢- Q
٣- من القنطرة الملحية الى وعاء المصعد D .
٤- A
٥- $E \longrightarrow E^{2+} + 2e^-$
٦- A^{2+}
٧- من قطب المصعد E الى قطب المهبط C .
٨- Q
٩- لا
١٠- E^{2+}

ALWSAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول الآتي الذي يتضمن معلومات لأربع خلايا غلفانية ممثلة بالعناصر الفلزية الافتراضية الآتية : [A ، B ، C ، D ، E] التي شحنة كل منها هو (+٢)
اجب عن الأسئلة التي تليه :-

رقم الخلية	الأقطاب	المعلومات
١	A - E	العنصر A لا يستطيع ترسيب (أو استخلاص) العنصر E من احد أملاحة المائية .
٢	B - C	يعتبر الأيون C^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من الايون B^{2+} .
٣	A - B	يقل تركيز الايونات الموجبة B^{2+} في الوعاء الذي يحتوي القطب B مع الزمن .
٤	D - E	تحل ايونات D^{2+} محل ايونات E^{2+} عند وضع الفلز D في محلول يحتوي ايونات E^{2+}

١- ما هي صيغة أقوى عامل مختزل .
٢- ما هي صيغة أقوى عامل مؤكسد .
٣- بين اتجاه حركة الايونات السالبة عبر القنطرة الملحية في الخلية رقم (١) .
٤- هل يستطيع الفلز C استخلاص الفلز B من احد أملاحه المائية .
٥- هل يجوز حفظ محلول ايونات A^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز B .

٦- بين اتجاه حركة مؤشر الغافانوميتر في الخلية المكونة من القطبين (C ، D)
٧- هل يجوز استخدام ملعقة مصنوعة من الفلز D في تحريك ايونات B^{2+} .
٨- ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة كل من (A ، B) في الخلية رقم (٣) .
٩- هل يستطيع العنصر C اختزال ايونات E^{2+} .
١٠- ما هو رمز الايون الذي يستطيع أكسدة العنصر A ولكنه لا يستطيع أكسدة العنصر C .

مسودة

اقوى عامل مختزل (اكثر ميل للتأكسد ، اكثر ميل لفقد الالكترونات)

- A < E
- C < B
- B < A
- E < D

D
E
A
B
C

☒ لترتيب النهائي : C < B < A < E < D

الحل : المعتمد في الوزارة :

١- D
٢- C^{2+}
٣- من القنطرة الملحية الى وعاء التأكسد E .
٤- لا
٥- نعم
٦- نحو قطب المهبط C .
٧- لا
٨- A : تقل B : تزداد
٩- لا
١٠- B^{2+}

مكتبة الوسام AlWesam المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : بالاعتماد على المعلومات التالية لعدد من العناصر الفلزية الافتراضية الآتية :
[A ، B ، C ، D ، E ، M] التي شحنة كل منها هو (+ ٢) .
اجب عن الاسئلة التي تليها :-

فكرة وزارة اكثر من دورة ٢٠٠٨م ٢٠١١م ٢٠١٢م

- ❖ يشكل الفلز E القطب الموجب في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [E ، D] .
- ❖ يقل تركيز الايونات الموجبة C^{2+} في الوعاء الذي يحتوي الفلز C في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [C ، B] .
- ❖ لا يمكن استخدام الفلز M في تحضير الفلز E من خاماته .
- ❖ يتصاعد غاز الهيدروجين H_2 عند وضع سلك من الفلز B في محلول HCL المخفف . اما عند وضع سلك من الفلز C في محلول HCL ، فإنه لا يتصاعد غاز H_2 .
- ❖ قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب A اقل من قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب B .
- ❖ تتحرك الايونات الموجبة في القنطرة الملحية الى الوعاء الذي يحتوي ايونات A^{2+} في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [A ، M] .

١- ما هما العنصران اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٢- ما هو رمز الفلز الذي يستطيع اختزال C^{2+} ولكنه لا يستطيع A^{2+} .
٣- ما هو رمز الايون الذي لا يستطيع اكسدة الفلز M ولكنه يستطيع اكسدة الفلز D .
٤- هل المعادلة الآتية تمثل تفاعل تلقائي :-

$$A + E^{2+} \longrightarrow A^{2+} + E$$

٥- ما هو رمز الفلز الذي لا يتآكل عند وضعه في محلول HCL المخفف .
٦- ما هو رمز المصعد في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [M ، B] .
٧- ما هو رمز الفلز الذي يشكل القطب السالب مع قطب الهيدروجين المعياري ، ويعطي اقل فرق جهد ممكن .
٨- هل يجوز تحريك محلول احد املاح العنصر M بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز B .

المسودة :

- ❖ E < D
- ❖ C < B
- ❖ M < E
- ❖ C < H_2 < B
- ❖ B < A
- ❖ A < M

الترتيب النهائي : C < H_2 < B < A < M < E < D

اقوى عامل مختزل
D
E
M
A
B
H_2
C .

الحل المعتمد في الوزارة :

١- C ، D
٢- B (انتبه المطلوب فلز) .
٣- E^{2+}
٤- لا
٥- C
٦- M
٧- B
٨- نعم

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للفلزات الافتراضية التالية : [A ، B ، D ، N ، R ، T ، H ، W ، S] التي شحنة كل منها يساوي (+٢)
تم جمع البيانات التالية ، ادرسها جيدا" ثم اجب عن الاسئلة التي تليها .

فكرة المعلومات وزارة اكثر من دورة

- ❖ يشكل الفلزان N ، A خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
- ❖ يتجه مؤشر الغلفانوميتر باتجاه القطب S في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [S ، R] .
- ❖ تعتبر ايونات الفلز R اكثر ميل للاختزال من ايونات الفلز D .
- ❖ ايونات الفلز W لا تستطيع اكسدة الفلز N .
- ❖ يعتبر الفلز H اقل ميل للتاكسد من الفلز T .
- ❖ لا يجوز تحريك ايونات الفلز B بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز S .
- ❖ قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب S اكبر من قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب D .
- ❖ لا يمكن استخلاص الفلز H من خاماته بواسطة الفلز W .
- ❖ لا يتآكل الفلز T عند وضعه في محلول احد املاح الفلز B .

١- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل للتأكسد .
٢- ما هي صيغة المادة التي لها اقل ميل لكسب الالكترونات .

٣- ما هي صيغة العامل المؤكسد الاضعف في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [R ، T] .
٤- هل تتوقع ان يحدث تفاعل تلقائي اذا انسكب محلول احد املاح الفلز R على صفيحة مصنوعة من الفلز A .
٥- ما هي صيغة المادة التي تستطيع اكسدة الفلز T ولا تستطيع اكسدة الفلز W .

٦- ما هي صيغة الفلز الذي لا يتآكل عند وضعه في محلول احد املاح الفلز W .
٧- اي الفلزين تزداد كتلته في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [A ، B] .

٨- هل يجوز حفظ قطعة من الفلز S في محلول احد املاح الفلز D .
٩- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [H ، N] .

١٠- ما هي صيغة العامل المختزل في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [R ، S] .

١١- اي الخليتين يزداد فيها تركيز الايونات الموجبة للفلز R : الخلية [R ، T] أم الخلية [R ، A] .

١٢- اي الخليتين تزداد فيها كتلة الفلز H : الخلية [H ، N] أم الخلية [H ، D] .

مكتبة الوسام ALWESAM

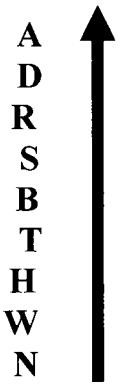
نصيحة
دائما حاول الحل قبل الاطلاع
على الاجابة النموذجية

المعلم محمد عودة الزغول

المسودة :

❖ A ، N أبعد فلزين عن بعض .
❖ R < S
❖ D < R
❖ W < N
❖ T < H
❖ S < B
❖ D < S
❖ H < W
❖ B < T

اقوى عامل مختزل



الترتيب النهائي :-

N < W < H < T < B < S < R < D < A

كلمة السر : ادرس بتهون .

الحل : المعتمد في الوزارة .

١- A
٢- A^{2+}
٣- R^{2+}
٤- نعم
٥- H^{2+}
٦- N
٧- B
٨- نعم
٩- $H \longrightarrow H^{2+} + 2e^-$
١٠- R
١١- R ، T
١٢- D ، H

لا تحسبن المجد تمرا" انت آكله لن تبلغ المجد حتى تلعق الصبرا

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للعناصر الفلزية الافتراضية التالية : (A ، B ، T ، R ، E ، M ، K ، Y) التي شحنة كل منها (+ ٢) . تم الحصول على النتائج التالية ، ادرسها جيد" ثم اجب عن الاسئلة التي تليها .

- **أيونات الفلز B تتفاعل بشكل تلقائي عند تحريكها بملعقة مصنوعة من الفلز K .**
- **تعتبر ايونات الفلز A أضعف كعامل مؤكسد من ايونات الفلز B .**
- **لا يجوز صنع أواني من الفلز Y لحفظ محلول أحد أملاح الفلز A .**
- **يشكل الفلزان R ، T خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .**
- **يقل تركيز الايونات الموجبة Y^{2+} في الوعاء الذي يحتوي صفيحة من الفلز Y في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [Y ، M] .**
- **لا يمكن ترسيب الفلز A من خاماته بواسطة الفلز K .**
- **أيونات الفلز E لها اقل ميل للاختزال من أيونات الفلز R .**
- **يحدث تفاعل بشكل تلقائي إذا إنسكب محلول أحد أملاح الفلز E على صفيحة مصنوعة من الفلز B .**

١- ما هي صيغة العامل المؤكسد في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [T ، M] .
٢- ما هي صيغة العامل المختزل في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [Y ، B] .
٣- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل لفقد الالكترونات .
٤- ما هي صيغة المادة التي لا تتأكل عند وضعها في محلول أحد أملاح الفلز A ولكنها تستطيع تحضير الفلز B من خاماته .
٥- ما هي صيغة المادة التي لا تستطيع استخلاص الفلز M من خاماته ، ولكنها تتآكل عند وضعها في محلول احد املاح الفلز A .
٦- اي الخليتيين تزداد فيها كتلة الفلز K . الخلية [K ، E] أم الخلية [K ، Y] .
٧- اي الخليتيين يزداد فيها تركيز أيونات A^{2+} . الخلية [A ، M] أم الخلية [A ، B] .
٨- ما هي صيغة المادة التي لها أقل ميل لكسب الالكترونات .

المسودة :

B < K
B < A
A < Y
T ، R ابعد فلزين عن بعض .
Y < M
K < A
R < E
E < B

اقوى عامل مختزل (اكثر ميل للتأكسد)

T
M
Y
A
K
B
E
R

الترتيب النهائي : T > M > Y > A > K > B > E > R
كلمة السر : تم يا كبير (روح طالعه) .

الحل المعتمد في الوزارة :

١- M^{2+}
٢- Y
٣- T
٤- K
٥- Y
٦- Y ، K
٧- A ، B
٨- T^{2+}

ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : تم اجراء سلسلة من التجارب على الفلزات (A ، Q ، X ، D) ولوحظ ما يلي :

وزارة شتوي ٢٠١٢ م
- ترسبت ذرات A عند وضع قطعة من D في محلول يحتوي A^{2+} .
- يتصاعد غاز H_2 عند وضع سلك من مادة Q في محلول HCL المخفف .
- عند تحريك محلول يحتوي Q^{2+} بملعقة من A ترسبت ذرات Q .
- لا يتفاعل سلك من X في محلول HCL المخفف .

اعتماداً على الملاحظات السابقة اجب عما يلي :-

١- في خلية غلفانية قطباها A ، D . أي القطبين تزداد كتلته .
٢- هل يمكن حفظ محلول احد املاح Q في وعاء مصنوع من مادة D .
٣- هل تستطيع ايونات X^{2+} اكسدة ذرات A .
٤- في خلية قطباها X ، Q . ما اتجاه حركة الالكترونات عبر الاسلاك .
٥- في خلية غلفانية قطباها A ، Q . ايهما يمثل المهبط .
٦- حدد الفلزين اللذين يكونان خلية غلفانية لها اعلى فرق جهد .

المسودة

- $A < D$
- $H_2 < Q$
- $Q < A$
- $X < H_2$

اقوى عامل مختزل
D
A
Q
H_2
X

الترتيب النهائي : $X < H_2 < Q < A < D$

الحل المعتمد في الوزارة :

١) A ٢) لا ٣) نعم ٤) من قطب المصعد Q الى قطب المهبط X . ٥) Q ٦) X ، D

عزيزي الطالب / الطالبة
هذه الدوسيات الاربع موجودة في جميع محافظات المملكة

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : عند دراسة الفلزات ذات الرموز الافتراضية وايوناتها الثنائية الموجبة [X ، L ، Y ، W ، Q] وجد ان :

وزارة شتوي ٢٠١١ م

يسري التيار من L الى X في الخلية الغلفانية المكونة منهما	لا يحفظ محلول ايونات Y في وعاء من Q
لا تذوب W ، Q في حمض HCL المخفف بينما يذوب X فيه	تقل كتلتة Q في الخلية الغلفانية المكونة من W ، Q
Y هو المصعد في الخلية الغلفانية المكونة من W ، Y	

يرجى عدم الاقتباس أو التصوير تحت طائلة المساءلة القانونية

اجب عما يلي :-

١- هل يمكن حفظ ايونات Q في وعاء من X .
٢- اكتب التفاعل الكلي للخلية الغلفانية المكونة من W ، Q .
٣- اي القطبين يمثل المهبط في الخلية الغلفانية المكونة من X ، Y .
٤- اي القطبين تزداد كتلته في الخلية الغلفانية المكونة من W ، X .
٥- ما هي المادة التي لها اكثر ميل لكسب الالكترونات .
٦- حدد الفلزين اللذين يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد .
٧- هل التفاعل الآتي تلقائي :

$$Q + L^{2+} \longrightarrow Q^{2+} + L$$

المسودة

- ❖ X < L
- ❖ Y < Q
- ❖ W ، Q < H_2 < X
- ❖ W < Q
- ❖ W < Y

اقوى عامل مختزل

L
X
H_2
Q
Y
W

☒ الترتيب النهائي : W < Y < Q < H_2 < X < L

الحل المعتمد في الوزارة :

١) لا
٢) $Q + W^{2+} \longrightarrow Q^{2+} + W$
٣) Y
٤) W
٥) W^{2+}
٦) W ، L
٧) لا

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : تم اجراء سلسلة من التجارب على الفلزات الافتراضية الآتية : (A ، B ، C ، D ، E ، X)
اذا علمت ان عدد التأكسد لكل منها (+ ٢) .
وكانت قيم E° الاختزالية لها بدون ترتيب بوحدة الفولت هي كالتالي :
[+ ٠,٣٤ ، - ٢,٨٧ ، - ٠,١٣ ، + ١,٢٠ ، - ٠,٤٠ ، - ٠,٤٤]
بعد دراسة الملاحظات التالية ، اجب عن الاسئلة التي تليها .

- لا تستطيع ايونات C^{2+} ان تحل محل ايونات A^{2+} عند وضع الفلز C في محلول يحتوي ايونات A^{2+} .
- لا تترسب ذرات الفلز A عند تحريك محلول يحتوي ايونات A^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز X .
- لا يستطيع الايون E^{2+} ان يؤكسد الفلز A ولكنه يؤكسد الفلز D .
- لا يستطيع الفلز X تحضير الفلز C من محاليل املاحه المائية .
- لا يجوز تحريك ايونات B^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز A ولكن يمكن حفظها في وعاء مصنوع من الفلز C .

١- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل لفقد الالكترونات .
٢- ما هي المادة التي لها اكثر ميل لكسب الالكترونات .
٣- حدد الفلزان اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٤- حدد الفلزان اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .

٥- هل يستطيع الفلز D استخلاص الفلز X من خاماته .
٦- ما هو رمز الفلز الذي يمكن ان يصنع منه اوعية لحفظ ايونات C^{2+} .
٧- احسب جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من القطبين [A ، B] .
٨- ما هو رمز الفلز الذي لا يستطيع تحرير غاز الهيدروجين H_2 من خاماته ولكنه يستطيع اختزال ايونات X^{2+} .
٩- ما هي صيغة العامل المؤكسد الاضعف في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين [X ، E] .

المسودة

- ❖ C < A
- ❖ X < A
- ❖ A < E < D
- ❖ X < C
- ❖ C < B < A

اقوى عامل مختزل (اكثر ميل للتأكسد)	E° الاختزالية
D	-٢,٨٧
E	-٠,٤٤
A	-٠,٤٠
B	-٠,١٣
H_2	صفر
C	+٠,٣٤
X	+١,٢٠

الترتيب النهائي : X < C < H_2 < B < A < E < D

الحل المعتمد في الوزارة :

١) D ٢) X^{2+} ٣) X ، D ٤) A ، E
٥) نعم ٦) X
٧) جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الأكبر – جهد الاختزال الأصغر = -٠,١٣ - (-٠,٤٠) = + ٠,٢٧
٨) C
٩) E^{2+} (انتبه عامل مؤكسد) .

مكتبة الوسام ALWSAM المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال :

من خلال دراستك للجدول التالي الذي يمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث في الظروف المعيارية والمكونة من العناصر الفلزية الافتراضية التالية : [A ، D ، E ، S] علما بأن شحنة كل منها ($+_{\cdot}^{٢}$) .

رقم الخلية	اقطاب الخلية الغلفانية		كتلة القطب الاول	إتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر	تركيز الأيونات الموجبة في القطب الثاني
	القطب الأول	القطب الثاني	(تزداد ، تقل)	نحو قطب	(تزداد ، تقل)
١	D	E	تزداد	س	
٢	A	S		A	ص
٣	E	A	ل		تزداد

١- اكتب ما تشير الية كل من الرموز التالية : (س ، ص ، ل) .
٢- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
٣- هل يجوز حفظ ايونات D^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز S .
٤- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل لكسب الالكترونات .
٥- ما هما **الفلزان** اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٦- ما هو رقم الخلية الغلفانية التي يكون فيها العامل المؤكسد الاقوى هو : E^{2+} .
٧- ما هو رقم الخلية الغلفانية التي يكون فيها الفلز A هو العامل المختزل الاضعف .

مسودة :

- D < E
- A < S
- E < A

الترتيب النهائي هو : D < E < A < S

اقوى عامل مختزل

S
A
E
D

الحل المعتمد في الوزارة :

١) س : D ص : تزداد ل : تزداد
٢) S
٣) لا
٤) D^{2+}
٥) D ، S
٦) ٣
٧) ٢

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : فكرة وزارة ٢٠٠١ م

عند استخدام الفلزات الافتراضية التالية (A ، B ، C ، D ، E) مع محلول احد أملاحها المائية بتركيز ١ مول / لتر مع عنصر الرصاص pb المغموس في احد أملاحه المائية بتركيز ١ مول / لتر ، تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول التالي ، إذا علمت أن عدد تأكسد هذه الفلزات هو (+ ٢) بالاعتماد على هذه البيانات ، اجب عن الأسئلة التالية :-

أقطاب الخلية الغلفانية	E^{o} للخلية	المعلومات
A - pb	+ ٠,١٢	تزداد كتلة صفيحة الرصاص pb .
B - pb	+ ٠,٤٧	الايون B^{2+} يؤكسد عنصر الرصاص pb
C - pb	+ ١,٠٥	الايونات السالبة في القنطرة الملحية تتحرك إلى الوعاء الذي يحتوي C
D - pb	+ ١,٣٣	يتجه مؤشر الغلفانوميتر باتجاه القطب D
E - pb	+ ٠,٢٧	يقل تركيز ايونات الرصاص Pb^{2+}

١- حدد اتجاه حركة الالكترونات في الأسلاك الخارجية في الخلية (A - C) .
٢- هل يجوز تحريك محلول ايونات B^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز E .
٣- ما هو اتجاه حركة الايونات الموجبة عبر القنطرة في الخلية (A - D) .
٤- اكتب نصف معادلة الاختزال في الخلية (A - B) .
٥- احسب قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من القطبين (A ، B) .
(هذا الفرع فكرتة حلوة)

مسودة

اقوى عامل مختزل

C
E
A
Pb
B
D

- Pb < A
- B < Pb
- Pb < C
- D < Pb
- Pb < E

+ ٠,١٢ + ٠,٢٧ + ١,٠٥ + ١,٣٣ + ٠,٤٧
A ، E ، C < **Pb** < D ، B

والآن حتى نتخلص من الفاصلة فإنه كلما زاد الرقم (جهد الخلية الكلي) كلما زاد بعده عن Pb (وصلت يا كبير)
اذا **الترتيب النهائي يصبح كالتالي :** D < B < **Pb** < A < E < C

الحل : ١) من قطب المصعد C الى قطب المهبط A . ٢) لا
٣) من القنطرة الملحية الى وعاء المهبط D . ٤) $B^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow B$

جهد الخلية الكلى المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر

الجهد الكلي

٥) A < Pb + ٠,١٢ ⟸ A - Pb = ٠,١٢ ⟸ pb = A + ٠,١٢ ..... معادلة (١)
Pb < B + ٠,٤٧ ⟸ Pb - B = ٠,٤٧ ⟸ B = Pb - ٠,٤٧ ..... معادلة (٢)

الآن نعوض قيمة Pb من المعادلة (١) في المعادلة (٢) فنحصل على : (اي مساواة قيمة Pb).

A - B = ٠,٤٧ ⟸ A = B + ٠,١٢ ⟸ فولت ٠,٥٩ = ٠,١٢ + ٠,٤٧

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سـؤال : عند استخدام الفلزات الافتراضية التالية : (A ، B ، C ، D ، E) مع محلول احد أملاحها المائية بتركيز ١ مول/ لتر مع عنصر الكادميوم Cd المغموس في احد أملاحه المائية بتركيز ١ مول/ لتر ، تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول التالي ، إذا علمت أن شحنة هذه العناصر الافتراضية هو (+ ٢) بالاعتماد على هذه النتائج ، اجب عن الأسئلة التي تليه :-

فكرة وزارة ٢٠٠١ م

أقطاب الخلية الغلفانية	النتائـــــج	جهد الخلية الكلي المعياري (فولت)
Cd - A	تقل كتلة الفلز Cd مع الزمن .	+ ٠,٧٤
Cd - B	تتحرك الايونات الموجبة عبر القنطرة الملحية باتجاه الوعاء الذي يحتوي ايونات Cd^{2+} .	+ ٠,٣٦
Cd - C	لا يجوز حفظ ايونات C^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز Cd .	+ ٠,١٥
Cd - D	يزداد تركيز الايونات الموجبة في نصف خلية D .	+ ١,٩٧
Cd - E	يستطيع العنصر E تحضير (استخلاص) العنصر Cd من خاماته .	+ ٠,٩٨

١- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل لكسب الالكترونات . (يعني اقوى عامل مؤكسد) .
٢- هل يستطيع العنصر A ترسيب (استخلاص ، تحضير) العنصر C من خاماته .
٣- ما هو الفلز الذي يشكل المهبط في الخلية الغلفانية المكونة من العنصرين [B ، D] .
٤- ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من العنصرين [B ، C] .
(هذا الفرع فكرتة حلوة) .

مسودة

اقوى عامل مختزل

D
E
B
Cd
C
A

- A < Cd
- Cd < B
- C < Cd
- Cd < D
- Cd < E

+٠,٣٦ + ١,٩٧ + ٠,٩٨ + ٠,٧٤ + ٠,١٥

B ، D ، E < Cd < A ، C

والآن حتى نتخلص من الفاصلة فإنه كلما زاد الرقم (جهد الخلية الكلي) كلما زاد بعده عن Cd (وصلت يا كبير)

اذا الترتيب النهائي يصبح كالتالي : D < E < B < Cd < C < A

الحل :

١) A^{2+}
٢) لا
٣) B
٤) + ٠,٥١

٤) Cd < B ، E^{o} الكلية = جهد الاختزال الاكبر Cd – جهد الاختزال الاصغر B = + ٠,٣٦
E^{o} الكلية = جهد الاختزال الاكبر C – جهد الاختزال الاصغر Cd = + ٠,١٥

Cd – B = + ٠,٣٦
C – Cd = + ٠,١٥

اذا بالجمع الجبري

C – B = + ٠,٥١ فولت

توضيح فرع ٤

سؤال : عند استخدام الفلزات الافتراضية التالية (A ، B ، R ، D ، L ، M ، E) في تشكيل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث في الظروف المعيارية تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول التالي إذا علمت أن شحنة هذه العناصر الافتراضية هو (+ ٢)
بالاعتماد على هذه النتائج اجب عن الأسئلة التي تليه :-

فكرته حلوة من الآخر فاخر

رقم الخلية	أقطاب الخلية الغلفانية	E° الكلية للخلية (فولت)	النتائـــــج
١	E - R	+ ٠,٩٨	يسري التيار الكهربائي من القطب E الى القطب R .
٢	L - B	+ ٠,٢١	يزداد تركيز الايونات الموجبة في الوعاء B .
٣	L - E	+ ٠,١٩	تقل كتلة الفلز L مع الزمن .
٤	A – L	+ ٠,١٧	يعتبر الايون A^{2+} اضعف كعامل مؤكسد من الايون L^{2+} .
٥	E - M	+ ٠,٤٧	يتجه مؤشر الغلفانوميتر في الخلية باتجاه القطب M
٦	D - L	+ ٠,١٠	لا يستطيع الفلز D تحضير الفلز L من خاماته .

١- ما هي صيغة المادة التي لها اقل ميل لكسب الالكترونات .
٢- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل لفقد الالكترونات .
٣- هل يجوز استخدام ملعقة من الفلز D في تحريك محلول احد املاح الفلز B .
٤- ما هي صيغة الفلز الذي يتآكل عند وضعه في محلول احد املاح الفلز D ولكنه لا يستطيع استخلاص الفلز A من خاماته.
٥- ما هي صيغة العامل المؤكسد في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [A ، B] .
٦- اي الخليتين تقل فيها كتلة الفلز D . الخلية [B ، D] أم الخلية [R ، D] .

المسودة :

يرجى عدم الاقتباس أو التصوير تحت طائلة المساءلة القانونية

- ❖ R < E ، E° الكلية = + ٠,٩٨
- ❖ L < B ، E° الكلية = + ٠,٢١
- ❖ E < L ، E° الكلية = + ٠,١٩
- ❖ L < A ، E° الكلية = + ٠,١٧
- ❖ M < E ، E° الكلية = + ٠,٤٧
- ❖ D < L ، E° الكلية = + ٠,١٠

الفكرة هي كل ما زاد الرقم زاد البعد

اقوى عامل مختزل

B A L D E M R

من الخلية

١ ، ٥ ❖ E < R ، M (E°: ٠,٩٨ ، ٠,٤٧) ⟸ الترتيب النهائي هو : R < M < E

٣ ، ٦ ❖ L < E ، D (E°: ٠,١٩ ، ٠,١٠) ⟸ الترتيب النهائي هو : E < D < L

٢ ، ٤ ❖ A < B ، L (E°: ٠,٢١ ، ٠,١٧) ⟸ الترتيب النهائي هو : L < A < B

اخر ترتيب هو : R < M < E < D < L < A < B .

الحل المعتمد في الوزارة هو :-

١) B^{2+} ٢) B ٣) نعم ٤) L ٥) A^{2+} ٦) R ، D

مكتبة الوسام ALWSAM المعلم محمد عودة الزغول

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سؤال : من خلال دراستك للعناصر الفلزية الافتراضية الآتية : [A ، B ، D ، X ، R]
التي تشكل خمس خلايا غلفانية تلقائية الحدوث في الظروف المعيارية
اذا علمت ان : (شحنة الفلز X = +٣ ، شحنة الفلز D = +٢) .

رقم الخلية الغلفانية	الاقطاب	E° الكلية (فولت)	الايون الذي يزداد تركيزه في نصف الخلية
١	X - R	+ ١,١٤	R^{2+}
٢	B - D	+ ٠,٧٨	B^{2+}
٣	H_2 - D	+ ٠,٣٤	H^{+}
٤	D - A	+ ٠,٥٧	A^{2+}
٥	X - A	+ ٠,١٩	A^{2+}

فكرة وزارة اكثر من دورة ٢٠١٥م ٢٠١٧م ٢٠١٨م

١- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل لكسب الالكترونات .
٢- ما هما **الفلزان** اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .
٣- اي العنصرين يتآكل (يذوب ، يتأكسد ، تقل كتلته ، يحرر غاز H_2) عند وضعه في محلول HCL المخفف العنصر B أم العنصر D .
٤- هل يجوز حفظ محلول BSO_4 في وعاء مصنوع من الفلز X .
٥- ما هي قيمة جهد التأكسد للقطب R . **(انتبه)** .
٦- اي الخليتين تزداد فيها كتلة الفلز A : الخلية [A - D] ام [A – R] .
٧- ما هي قيمة الجهد الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من القطبين [A - B] .
٨- هل تتوقع ان تكون قيمة **جهد التأكسد المعياري** للعنصر B . (سالبة ام موجبة) . **(فكرة وزارة ٢٠٠٩ م)**
٩- اكتب المعادلة الغلفانية الكلية الموزونة في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [X - R] .
١٠- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند **القطب السالب** في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [X ، D] .

مسودة :

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر
= الذي تحت - الذي فوق

- ❖ X < R اذا R – X = + ١,١٤
- ❖ D < B اذا B – D = + ٠,٧٨
- ❖ D < H_2 اذا H_2 – D = + ٠,٣٤
- ❖ D < A اذا A – D = + ٠,٥٧
- ❖ X < A اذا A – X = + ٠,١٩

مفتاح الحل : الخلية رقم (٣) حيث جهد اختزال H_2 = صفر ، اذا **جهد اختزال D = + ٠,٣٤ فولت**

من الخلية (٢) B – D = B – ٠,٣٤ = + ٠,٧٨ ⟸ جهد اختزال B = – ٠,٤٤ فولت
من الخلية (٤) A – D = A – ٠,٣٤ = + ٠,٥٧ ⟸ جهد اختزال A = – ٠,٢٣ فولت
من الخلية (٥) A – X = A – (– ٠,٢٣) = + ٠,١٩ ⟸ جهد اختزال X = – ٠,٠٤ فولت
من الخلية (١) R – X = R – ٠,٠٤ - = + ١,١٤ ⟸ جهد اختزال R = – ١,١٨ فولت

الحل المعتمد في الوزارة :

١) D^{2+} ٦) R ، A
٢) X ، A ٧) + ٠,٢١ فولت .
٣) B ٨) موجبة (انتبه) .
٤) نعم ٩) $3R + 2X^{3+} \longrightarrow 3R^{2+} + 2X$
٥) + ١,١٨ (انتبه) ١٠) $X \longrightarrow X^{3+} + 3e^{-}$

- $R^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow R$ ١,١٨ -
- $B^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow B$ ٠,٤٤ -
- $A^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow A$ ٠,٢٣ -
- $X^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow X$ ٠,٠٤ -
- $2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2$ صفر
- $D^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow D$ ٠,٣٤ +

مكتبة الوسام AlWesam

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سؤال : من خلال دراستك للعناصر الفلزية الافتراضية الآتية : [A ، R ، Z ، M ، E ، T]
(فكرته حلوه) التي شحنة كل منها (+٢) ، التي تشكل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث في الظروف المعيارية
اذا علمت ان قيمة جهد الاختزال المعياري لـــ E° = ١,٨٥ ـــ فولت $M^{2+} + 2e^- \longrightarrow M$

رقم الخلية	الاقطاب	E° الكلية (فولت)	المعلومات
١	Z - R	+ ٠,٧٨	يسري التيار الكهربائي من القطب R الى القطب Z .
٢	M - E	+ ٠,٦٧	العنصر E لا يستطيع ترسيب العنصر M من خاماته .
٣	A - T	+ ٠,٥٢	يقل تركيز ايونات A^{2+} في الوعاء الذي يحتوي القطب A .
٤	E - R	+ ٠,٧٤	اتجاه مؤشر الغلفانوميتر باتجاه القطب R.
٥	T - Z	+ ٣,٢٣	يعتبر الايون Z^{2+} اقوى كعامل مؤكسد من الايون T^{2+}

يرجى عدم الاقتباس أو التصوير تحت طائلة المساءلة القانونية

١- ما هي صيغة المادة التي لها اقل ميل لفقد الالكترونات .
٢- ما هما الفلزان اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٣- ما هي المادة التي لا تستطيع ان تؤكسد الفلز R ولكنها تؤكسد الفلز M .
٤- ما هي رقم الخلية التي تزداد فيها كتلة الفلز R .
٥- ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من القطبين [M - R] .
٦- ما هو رمز الفلز الذي يستطيع تحرير غاز H_2 عند وضعه في محلول HCL المخفف ، ولكنه لا يستطيع اختزال E^{2+} .
٧- ما هي صيغة ثاني اقوى عامل مختزل .
٨- هل يجوز حفظ محلول HCL المخفف في وعاء مصنوع من الفلز Z .
٩- ما هو رمز الفلز الذي يشكل القطب السالب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اقل فرق جهد ممكن . .

مسودة :

- ❖ Z < R ، E° الكلية = R - Z = + ٠,٧٨ فولت
- ❖ E < M ، E° الكلية = M - E = + ٠,٦٧ فولت
- ❖ A < T ، E° الكلية = T - A = + ٠,٥٢ فولت
- ❖ R < E ، E° الكلية = E - R = + ٠,٧٤ فولت
- ❖ Z < T ، E° الكلية = T - Z = + ٣,٢٣ فولت

مفتاح الحل : هو جهد اختزال M = - ١,٨٥ (الخلية رقم ٢)

	اقوى عامل مختزل
T	- ٢,٨٩
A	- ٢,٣٧
M	- ١,٨٥
E	- ١,١٨
R	- ٠,٤٤
H_2	صفر
Z	+ ٠,٣٤

الآن استخدم القانون التالي : جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر

وحاول ايجاد قيمة جهد الاختزال المعياري لكل عنصر كما هو موضح في المخطط

الحل المعتمد في الوزارة هو :-

١) Z ٢) Z ، T ٣) E^{2+} ٤) ٤
٥) + ١,٤١ ٦) R ٧) A ٨) نعم ٩) R

ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سؤال : من خلال دراستك للعناصر الفلزية الافتراضية التالية التي شحنة كل منها (+ ٢)
[A ، E ، V ، T ، O ، N] والتي تشكل سبع خلايا غلفانية تلقائية الحدوث .
فكرته حلوه
إذا علمت ان قيمة جهد التأكسد المعياري للقطب T هي :

$T \longrightarrow T^{2+} + 2e^-$ فولت $E^\circ = +$ ٠,١٤

تم الحصول على البيانات في الجدول التالي ، ادرسه جيدا" ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :-

رقم الخلية	أقطاب الخلية	جهد الخلية الكلي المعياري	المعلومات
١	[T – V]	+٠,٤٨	تترسب ذرات الفلز V عند تحريك محلولها بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز T .
٢	[E – V]	+ ٠,٥٧	قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب V اكبر من قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب E .
٣	[A – E]	؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟	؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟
٤	[O – N]	+ ٠,٤٢	يتآكل الفلز O عند وضعه في محلول أحد املاح الفلز N .
٥	[؟؟ – E]	+ ٠,٩٥	يشكل الفلز E القطب الموجب في الخلية .
٦	[E – N]	+ ٠,٥٣	يمكن حفظ محلول احد املاح الفلز N في وعاء مصنوع من الفلز E
٧	[A – O]	+ ١,١٩	تزداد كتلة الفلز O في نصف خليته .

١ - ما هي صيغة العامل المؤكسد في الخلية رقم (٣) .
٢ - ما هي قيمة **جهد التأكسد المعياري** لـــ $V \longrightarrow V^{2+} + 2e^-$
٣ - ايهما لا يذوب في محلول HCL المخفف : الفلز N أم الفلز V .
٤ - هل تتوقع ان تكون قيمة **جهد التأكسد المعياري** للفلز O . (موجبة أم سالبة) .

٥ - ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري في الخلية رقم (٣) .
٦ - هل يجوز حفظ محلول HCL المخفف في وعاء مصنوع من الفلز N .
٧ - ما هي قيمة جهد الاختزال المعياري لـــ $N \longrightarrow N^{2+} + 2e^-$.

٨ - ما هما **الفلزان** اللذان يشكلان خلية غلفانية تلقائية لها اقل فرق جهد ممكن .
٩- ما هو رمز القطب المجهول في الخلية رقم (٥) .

١٠- ايهما **لا** يعد تفاعل تلقائي : تفاعل (E^{2+} مع O) أم تفاعل (A مع O^{2+})
ام تفاعل (E مع O^{2+}) .

وسام الوسام AlWesam
المعلم : محمد عودة الزغول

مسودة :

- الخلية رقم (١) V < T °E الكلية = T - V = + ٠,٤٨ فولت
- الخلية رقم (٢) V < E °E الكلية = E - V = + ٠,٥٧ فولت
- الخلية رقم (٤) N < O °E الكلية = O - N = + ٠,٤٢ فولت
- الخلية رقم (٥) E < ??? °E الكلية = ?? - E = + ٠,٩٥ فولت
- الخلية رقم (٦) E < N °E الكلية = N - E = + ٠,٥٣ فولت
- الخلية رقم (٧) O < A °E الكلية = A - O = + ١,١٩ فولت

مفتاح الحل : هو T ولكن انتبه هذا الرقم هو جهد تأكسد T ، اذاً جهد اختزال T = - ٠,١٤ فولت

الخلية (١) V – (- ٠,١٤) = + ٠,٤٨ ⟸ جهد اختزال V = + ٠,٣٤ فولت
الخلية (٢) ٠,٣٤ – E = + ٠,٥٧ ⟸ جهد اختزال E = - ٠,٢٣ فولت
الخلية (٦) - ٠,٢٣ – N = + ٠,٥٣ ⟸ جهد اختزال N = - ٠,٧٦ فولت
الخلية (٤) -٠,٧٦ – O = + ٠,٤٢ ⟸ جهد اختزال O = - ١,١٨ فولت
الخلية (٧) -١,١٨ – A = + ١,١٩ ⟸ جهد اختزال A = - ٢,٣٧ فولت

اقوى عامل مختزل

A	جهد اختزال A	= - ٢,٣٧	فولت
O	جهد اختزال O	= - ١,١٨	فولت
N	جهد اختزال N	= - ٠,٧٦	فولت
E	جهد اختزال E	= - ٠,٢٣	فولت
T	جهد اختزال T	= - ٠,١٤	فولت
H_2	صفر		
V	جهد اختزال V	= + ٠,٣٤	فولت

كلمة السر هي : A ONE TV محطة اردنية فضائية على النايل سات (اليوم عليها فيلم الساعة العاشرة مساءاً).

الحل المعتمد في الوزارة :

١) E^{2+} .
٢) - ٠,٣٤ (انتبه تأكسد) .
٣) V .
٤) موجبة (انتبه تأكسد).
٥) + ٢,١٤ فولت .
٦) لا .
٧) - ٠,٧٦ فولت .
٨) E ، T .
٩) O .
١٠) E مع O^{2+} .

عزيزي الطالب / الطالبة : اذا قيل لك ان المعادلة الآتية لا تمثل خلية غلفانية (أو غير تلقائية) ^{o}E الكلية سالبة ، اذا ما بعد السهم (تعتبر عوامل قوية) .

مكتبة الوسام ALWESAM

سـؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يبين بناء اربع خلايا غلفانية تلقائية الحدوث مع اربعة فلزات افتراضية هي : [A ، B ، C ، D] باستخدام قطب الهيدروجين المعياري . مع العلم ان شحنة كل من هذه الفلزات هي (+ ٢) .
ادرس الجدول جيدا ثم اجب عن الاسئلة التي تليه : -

رقم الخلية	اقطاب الخلية	جهد الخلية الكلي المعياري (فولت)	المعلومات
١	$A - H_2$	+ ١,٢٠	اتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر بإتجاه القطب A
٢	$B - H_2$	+ ٠,٣٤	تزداد كتلة الفلز B مع مرور الزمن .
٣	$C - H_2$	+ ٠,٤٠	اتجاه حركة الالكترونات السالبة عبر اسلاك الدائراة الخارجية من القطب C الى قطب الهيدروجين المعياري .
٤	$D - H_2$	+ ١,١٨	يزداد تركيز الايونات الموجبة D^{2+} في نصف خليته .

١- ما هي قيمة جهد التأكسد المعياري للقطب D .
٢- ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من القطبين [D ، B] .
٣- هل يجوز حفظ محلول كبريتات الفلز B في وعاء مصنوع من الفلز C .
٤- ما هي صيغة **الفلز** الذي لا يستطيع ان يختزل ايونات D^{2+} ولكنه يختزل ايونات B^{2+} .
٥ - ما هو رمز الفلز الذي يستطيع اختزال A^{2+} ولكنه لا يستطيع تحرير غاز H_2 عند وضعه في محلول HCL المخفف

مسودة :

❖ $A < H_2$
❖ $B < H_2$
❖ $H_2 < C$
❖ $H_2 < D$

اقوى عامل مختزل

D	- ١,١٨
C	- ٠,٤٠
H_2	صفر
B	+ ٠,٣٤
A	+ ١,٢٠

طبعا الذي فوق الهيدروجين يكون جهد اختزالة سالب

+٠,٤٠ + ١,١٨ + ١,٢٠ + ٠,٣٤

C ، D < H_2 < A ، B

والآن حتى نتخلص من الفاصلة فإنه كلما زاد الرقم (**جهد الخلية الكلي**) ، كلما زاد بعده عن H_2 .
اذا الترتيب النهائي يصبح كالتالي : D < C < H_2 < B < A

الحل :

١) + ١,١٨ (انتبه تأكسد) .
٢) + ١,٥٢ فولت .
٣) لا .
٤) C (فلز) .
٥) B .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سوال : أ) من خلال دراستك للمعادلات الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث وجهودها الكلية المعيارية اجب عن الاسئلة التي تليها :-

فكرة وزارة ٢٠٠٨م ٢٠١٢م

$Mn + Cu^{2+} \longrightarrow Mn^{2+} + Cu$ ، E^o = + ١,٥٢ فولت

$Mn + 2H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + H_2$ ، E^o = + ١,١٨ فولت

$Mn + Cd^{2+} \longrightarrow Mn^{2+} + Cd$ ، E^o = + ٠,٧٨ فولت

$Mn + Ni^{2+} \longrightarrow Mn^{2+} + Ni$ ، E^o = + ٠,٩٥ فولت

١- هل يجوز حفظ محلول نترات النحاس $Cu(NO_3)_2$ في وعاء مصنوع من الكادميوم Cd .

٢- ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [Ni ، Cu] .

٣- ماذا تتوقع ان يحدث لتركيز الايونات الموجبة في الوعاء الذي يحتوي صفيحة Ni في الخلية الغلفانية المكونة من العنصرين [Cd ، Ni] .

٤- ما هي قيمة **جهد التأكسد** المعياري لـــ : $Cd \longrightarrow Cd^{2+} + 2e^-$

ب) اذا علمت ان الفلز الافتراضي A **لا يتآكل** عند وضعه في محلول كبريتات المنغنيز $MnSO_4$ ولكنه **يتآكل** عند وضعه في محلول كبريتات الكادميوم $CdSO_4$. اجب عما يلي :

١- هل يستطيع الفلز A أن يُرسب عنصر النيكل Ni من خاماته .

٢- ماذا تتوقع أن تكون قيمة جهد التأكسد للفلز A . (سالبة ام موجبة) .

عزيزي الطالب / الطالبة : اذا قيل لك ان المعادلة الآتية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث اذا ما قبل السهم (اي المواد المتفاعلة) تعتبر عوامل قوية .

مسودة

	جهد الخلية الكلي المعياري	اقوى عامل مختزل
❖ Cu < Mn	+ ١,٥٢	Mn ١,١٨-
❖ H_2 < Mn	+ ١,١٨	Cd ٠,٤٠ -
❖ Cd < Mn	+ ٠,٧٨	Ni ٠,٢٣ -
❖ Ni < Mn	+ ٠,٩٥	H_2 صفر
		Cu + ٠,٣٤

+ ١,٥٢ ، + ١,١٨ ، + ٠,٧٨ ، + ٠,٩٥

الترتيب المبدئي : **Cu < Mn ، H_2 ، Cd ، Ni**

والآن حتى نتخلص من الفاصلة فإنه كلما زاد الرقم (جهد الخلية الكلي المعياري) كلما زاد بعده عن Mn

اذا **الترتيب النهائي يصبح كالتالي : Cu < H_2 < Ni < Cd < Mn**

مفتاح الحل : هي المعادلة الثانية التي تحتوي على H_2 والمعروف ان قيمة جهد قطب الهيدروجين يساوي صفر اذا الرقم ١,١٨ يكون تابع لـــ Mn وبما انه انشط من الهيدروجين اذا جهد اختزالة يساوي - ١,١٨ . ومن قيمة جهد اختزال Mn نستطيع ايجاد جهود الاختزال الاخرى عن طريق القانون التالي :

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر

ولايجاد قيمة جهد اختزال Cu على سبيل المثال من المعادلة (١) : Mn – Cu = + ١,٥٢

اذاً Cu – (- ١,١٨) = ١,٥٢

Cu = ١,٥٢ - ١,١٨ = + ٠,٣٤ فولت

ولايجاد قيمة جهد اختزال Ni من المعادلة (٤) : Mn – Ni = + ٠,٩٥

اذا Ni – (- ١,١٨) = + ٠,٩٥ فولت

اذا Ni = ١,١٨ – ٠,٩٥ = - ٠,٢٣ فولت

الحل أ) ١) لا ٢) + ٠,٥٧ فولت ٣) تقل ٤) + ٠,٤٠ (انتبه تأكسد)

ب) لا يتآكل الفلز A اذا يجب أن يكون تحت Mn ويتآكل يعني يجب أن يكون فوق Cd .

١) نعم ٢) موجبة (انتبه تأكسد) .

سـؤال : من خلال دراستك للمعادلات الافتراضية الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث : -

$C^{2+} + B \longrightarrow C + B^{2+}$ E° الكلية = + ١,١٩ فولت
$D^{2+} + A \longrightarrow D + A^{2+}$ E° الكلية = + ٠,٧٨ فولت
$D^{2+} + H_2 \longrightarrow D + 2H^{+}$ E° الكلية = + ٠,٣٤ فولت
$A^{2+} + C \longrightarrow C^{2+} + A$ E° الكلية = + ٠,٧٤ فولت

$A^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow A$ لـــ

١- ما قيمة جهد الاختزال المعياري
٢- هل يجوز حفظ ايونات A^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز C .
٣- ما هي صيغة الفلز الذي لا يتآكل إذا سُكب عليه محلول ايونات A^{2+} .
٤- ما هي قيمة E° للتفاعل في الخلية الغلفانية [D ، B] .

مسودة : بما أنها خلايا غلفانية اذا ما قبل السهم هُم الاقوياء .

❖ B < C E° الكلية = + ١,١٩ فولت
❖ A < D E° الكلية = + ٠,٧٨ فولت
❖ H_2 < D E° الكلية = + ٠,٣٤ فولت
❖ C < A E° الكلية = + ٠,٧٤ فولت

مفتاح الحل : هي المعادلة الثالثة التي تحتوي على H_2 والمعروف ان قيمة جهد قطب الهيدروجين يساوي صفر اذا الرقم ٠,٣٤ يكون تابع لـــ D وبما انه اقل نشاط من الهيدروجين اذا جهد اختزالة يساوي + ٠,٣٤ ومن قيمة جهد اختزال D نستطيع ايجاد جهود الاختزال الاخرى عن طريق القانون التالي :

جهد الخلية الكلي المعياري = جهد الاختزال الاكبر – جهد الاختزال الاصغر
(الذي تحت) – (الذي فوق)

ولايجاد قيمة جهد اختزال A على سبيل المثال من المعادلة الثانية : D – A = + ٠,٧٨
+ ٠,٣٤ – A = + ٠,٧٨
A = ٠,٧٨ - ٠,٣٤ = + ٠,٤٤ فولت
❖ A = - ٠,٤٤

ولايجاد قيمة جهد اختزال C من المعادلة الرابعة : A – C = + ٠,٧٤
- ٠,٤٤ – C = + ٠,٧٤ فولت
C = ٠,٧٤ + ٠,٤٤ = ١,١٨ -
❖ C = - ١,١٨

❖ B = - ٢,٣٧

الحل المعتمد في الوزارة :
١- - ٠,٤٤
٢- لا .
٣- D .
٤- + ٢,٧١ فولت .

اقوى عامل مختزل
B - ٢,٣٧
C - ١,١٨
A - ٠,٤٤
H_2 صفر
D + ٠,٣٤
مسودة

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سـؤال : من خلال دراستك للمعادلات الافتراضية الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث :-

$A^{2+} + B \longrightarrow A + B^{2+}$ E° الكلية = + ١,٤٥ فولت

$B + 2H^+ \longrightarrow B^{2+} + H_2$ E° الكلية = + ١,٨٥ فولت

اجب عما يلي :-

١- ما هي قيمة جهد الاختزال المعياري لـ $A^{2+} + 2e^- \longrightarrow A$

٢- هل يجوز حفظ الايونات B^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز A .

❖ $A < B$ E° الكلية = + ١,٤٥ فولت B ١,٨٥ -

❖ $H_2 < B$ E° الكلية = + ١,٨٥ فولت A ٠,٤٠ -

الترتيب المبدئي : $A \ ، \ H_2 < B$ H_2 صفر

الترتيب النهائي : $H_2 < A < B$

الفكرة : انه كلما زاد الرقم زاد بعده عن B

الحل :

١) - ٠,٤٠ فولت

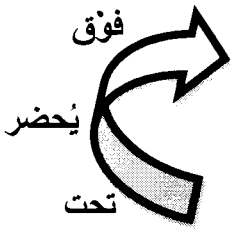
٢) نعم

سؤال : إذا علمت أن غاز الكلور CL_2 أقوى كعامل مؤكسد من ايونات النحاس Cu^{2+}

هل يجوز تحضير أيونات النحاس Cu^{2+} باستخدام غاز الكلور CL_2 .

(معنى السؤال : هل يستطيع CL_2 اكسدة Cu وبالتالي تحضير Cu^{2+}) .

مسودة :



$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

$CL_2 + 2e^- \longrightarrow 2CL^-$

اقوى عامل مؤكسد

الجواب : نعم (تحت يسار يحضر فوق يسار) (فكرة وزارة ٢٠١٤ م)

سؤال : من خلال دراستك للمعادلات الافتراضية الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث : -

$3B^{2+} + 2A \longrightarrow 3B + 2A^{3+}$ E° الكلية = + ١,٤١ فولت

$C^{3+} + A \longrightarrow C + A^{3+}$ E° الكلية = + ٠,٩٢ فولت

$3D^+ + A \longrightarrow 3D + A^{3+}$ E° الكلية = + ٢,٤٦ فولت

١- ما هو رمز العنصر الذي يستطيع اختزال الايون D^+ ولا يستطيع اختزال الايون C^{3+} .

٢- هل يستطيع العنصر D استخلاص العنصر B من احد املاحه المائية .

٣- اكتب المعادلة الغلفانية الكلية المكونة من الفلزين (B ، A) .

٤- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب في الخلية الغلفانية التي تتكون من [C ، D].

مسودة : بما انها خلايا غلفانية اذا ما قبل السهم هم الاقوياء

❖ $B < A$ + ١,٤١

❖ $C < A$ + ٠,٩٢

❖ $D < A$ + ٢,٤٦

الترتيب النهائي هو : $D < B < C < A$

الفكرة هي : كلما زاد الرقم زاد بعده عن A .

الحل المعتمد في الوزارة :

١) B ٢) لا

٣) $2A + 3B^{2+} \longrightarrow 2A^{3+} + 3B$

٤) $C \longrightarrow C^{3+} + 3e^-$

اقوى عامل مختزل

$A^{3+} + 3e^- \longrightarrow A$

$C^{3+} + 3e^- \longrightarrow C$

$B^{2+} + 2e^- \longrightarrow B$

$D^+ + e^- \longrightarrow D$

اقوى عامل مؤكسد

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال : اذا علمت ان جهد الخلية الكلي للقطبين (A ، B) في الظروف المعيارية تساوي (٠,٥٧) فولت
وان جهد الخلية الكلي للقطبين (C ، B) في الظروف المعيارية تساوي (٠,٧٨) فولت
وان الفلز B في الخليتين الغلفانيتين هو المهبط ، فأي العناصر (A أم B أم C) اكثر ميل للتأكسد .

مسودة :

❖ B < A + ٠,٥٧
❖ B < C + ٠,٧٨

C
A
B

A + ٠,٥٧ ، C + ٠,٧٨
B < C ، A

ونحن نعرف انه كلما زاد الرقم زاد بعد العنصر عن B
اذا الترتيب النهائي هو : B < A < C

الجواب المعتمد في الوزارة هو : C

سؤال : من خلال دراستك للتفاعلات الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث :-

1- $2Mg + 2AL^{3+} \longrightarrow 3Mg^{2+} + 2AL$
2- $Cu + 2Ag^{+} \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$
3- $2AL + 3Cu^{2+} \longrightarrow 2AL^{3+} + 3Cu$

اجب عما يلي :-
١- ما هي صيغة العامل المؤكسد الأقوى .
٢- هل يجوز تحريك محلول ملح نترات النحاس $Cu(NO_3)_2$ بواسطة ملعقة مصنوعة من الفضة Ag
٣- ما هما العنصران اللذان يشكلان خلية غلفانية لها أعلى فولتية .
٤- هل يجوز استخدام عنصر Ag في ترسيب عنصر AL من خاماته.
٥- هل يستطيع الوعاء المصنوع من النحاس Cu حفظ محلول نترت الفضة $AgNO_3$.

بما انها خلايا غلفانية تلقائية اذا ما قبل السهم هم الاقوياء

مسودة :

❖ AL < Mg
❖ Ag < Cu
❖ Cu < AL

اقوى عامل مختزل
Mg
AL
Cu
Ag

الترتيب النهائي : Ag < Cu < AL < Mg

الحل المعتمد في الوزارة :
١- Ag^{+}
٢- نعم
٣- Mg ، Ag
٤- لا
٥- لا (كلمة محلول يعني الايونات الموجبة Ag^{+}) .

مكتبة الوسام ALWESAM
العلم : محمد عودة الزغول

اعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول رياض ومدارس جامعة الزرقاء
مركز المحك الابداعي الثقافي ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

سؤال : الجدول المجاور يبين القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من انصاف العناصر الافتراضية بعد دراستك للنتائج التالية المتعلقة بالجدول اجب عن الأسئلة المجاوره له :-

فكرة وزارة ٢٠٠٢م ٢٠٠٤م مطلق

- ❖ لا يتآكل العنصر B عند وضعه في محلول HCL المخفف .
- ❖ اتجاه حركة مؤشر الغلفانوميتر باتجاه B في الخلية الغلفانية المكونة من [E ، B] .
- ❖ يشكل قطب الهيدروجين المعياري القطب السالب عند تشكيل خلية غلفانية تلقائية الحدوث بينه وبين قطب X_2 .
- ❖ لا يجوز حفظ محلول احد املاح العنصر D في وعاء مصنوع من العنصر C .
- ❖ العنصر B يستطيع إختزال A_2 .
- ❖ عند تشكيل خلية غلفانية تلقائية بين العنصر D وقطب الهيدروجين المعياري وجد ان كتلة الفلز D تقل مع الزمن .

نصف معادلة الاختزال المعيارية	E° المطلقة بوحدة الفولت
$B^{2+} + 2e^- \longrightarrow B$	٠,٣٤
$X_2 + 2e^- \longrightarrow 2X^-$	١,٣٦
$E^{2+} + 2e^- \longrightarrow E$	١,١٨
$A_2 + 2e^- \longrightarrow 2A^-$	٠,٥٤
$D^{2+} + 2e^- \longrightarrow D$	٠,١٣
$C^{2+} + 2e^- \longrightarrow C$	٠,٤٤

١- هل يجوز تحريك احد املاح العنصر D بواسطة ملعقة مصنوعة من العنصر B .

٢- المعادلة الآتية لا تمثل تفاعل تلقائي الحدوث في الظروف المعيارية :-

$$2A^- + D^{2+} \longrightarrow A_2 + D$$

هل تكون قيمة جهد التفاعل الكلي المتوقع . (موجبة أم سالبة) .

٣- هل يستطيع الايون X^- اختزال A_2 .

٤- ما هو رمز الايون الذي يستطيع اختزال X_2 ولكنه لا يستطيع اختزال الايون B^{2+} .

مسودة : الانشط يجب أن تكون قيمته اقل رقماً . (انتبه) .

- ❖ $H_2 > B$ بما أن B اقل نشاط من H_2 ، اذا هو تحت الهيدروجين . اذا B = + ٠,٣٤
- ❖ $B > E$ بما أن E أنشط من B اذا لا بد ان تكون قيمة E اقل من B . اذا E = - ١,١٨
- ❖ $H_2 > X_2$ بما ان X_2 اقل نشاط من H_2 اذا X_2 تحت H_2 . اذا X_2 = + ١,٣٦
- ❖ $C > D$ بما أن C اكثر نشاط من D اذا لابد ان تكون قيمته اقل من D . اذا C = - ٠,٤٤
- ❖ $B > A_2$ بما أن قيمة B موجبة اذا لا بد ان تكون قيمة A_2 موجبة . اذا A_2 = + ٠,٥٤
- ❖ $D > H_2$ بما أن D انشط من H_2 اذا هو فوق الهيدروجين . اذا D = - ٠,١٣

الحل :

نصف معادلة الاختزال	E° الاختزال
$E^{2+} + 2e^- \longrightarrow E$	- ١,١٨ فولت
$C^{2+} + 2e^- \longrightarrow C$	- ٠,٤٤ فولت
$D^{2+} + 2e^- \longrightarrow D$	- ٠,١٣ فولت
$H_2 + 2e^- \longrightarrow H_2$	صفر
$B^{2+} + 2e^- \longrightarrow B$	+ ٠,٣٤ فولت
$A_2 + 2e^- \longrightarrow 2A^-$	+ ٠,٥٤ فولت
$X_2 + 2e^- \longrightarrow 2X^-$	+ ١,٣٦ فولت

مسودة

١) نعم
٢) سالبة
٣) لا
٤) A^-

مكتبة الوسام AWESAM المعلم : محمد عودة الزغول

تطلب هذه الدوسيات من المكتبات التالية :-

المكتبة	المكان
مكتبة الوسام	الزرقاء
مكتبة الجذور	الزرقاء
مكتبة خواجا	عمان
مكتبة حي نزال	حي نزال
مكتبة اللوتس	طبربور
مكتبة الاوابين	الوحدات
مكتبة الطلاب	جبل الحسين
مكتبة النسيم	اربد
مكتبة اليقين	اربد
مكتبة البتراء	اربد
مكتبة ايلاف	اربد
مكتبة ايلول	اربد
مكتبة عالم الرائع	عجلون
مكتبة عالم الرياضه	جرش
مكتبة مجدلاوي	السلط
مكتبة عبودكو	السلط
مكتبة عوايشه	ماركا الشماليه
مكتبة ابو طوق	مجمع الجنوب
مكتبة ام القرى	مرج الحمام
مكتبة عدي	جبل النزهه
مكتبة احمد اخوان	المفرق
مكتبة نور الاستقلال	الربه الكرك
مكتبة ندى الورود	معان
مكتبة التيسير	معان
مكتبة الفاروق	الطفيله
مكتبة شومان	مادبا
مكتبة عطيه	العقبه
مكتبة الرساله	العقبه

واعتذر مسبقاً لاي مكتبة لم يتم ذكرها

وايضا تتوفر على المواقع الالكترونية التالية :-

موقع الاوائل & موقع الاوابين

مدارس جامعة الإرشاد

أسئلة الفصل

١) وضّح المقصود بكل من:

جهد الخلية المعياري، قطب الهيدروجين المعياري، المصعد، المهبط، القنطرة الملحية،

٢) أكمل الجدول الآتي، مبينًا صفات الخلية الغلفانية :

الجوانب	الخلية الغلفانية	
تحولات الطاقة		
شحنة المصعد		
شحنة المهبط		
تلقائية التفاعل		
إشارة E للخلية		

٣) اعتمادًا على معادلة التفاعل الآتي:

$$Sn_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \longrightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

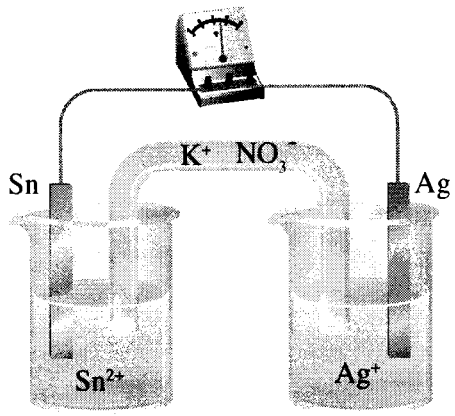
والذي يحدث في الخلية الغلفانية الموضحة في الشكل (٢-١٤)، أجب عن الأسئلة الآتية:

أ) حدّد المصعد والمهبط في الخلية، وشحنة كل منهما .

ب) اكتب نصف تفاعل التأكسد، ونصف تفاعل الاختزال اللذين يحدثان عند قطبي الخلية.

جـ) بيّن اتجاه حركة الإلكترونات في الدارة الخارجية.

د) احسب E لهذه الخلية.



الشكل (٢-١٤): خلية غلفانية قطباها Sn و Ag.

٤) مستعينًا بجدول جهود الاختزال المعيارية (٢-١)، حدّد أيًّا من الفلزات الآتية: Sn، Cu، Zn، يمكن أن تستخدم أقطابًا للخلية التي تعطي أقل جهد معياري من بين الخلايا الممكن تكوينها من هذه الفلزات، ثم احسب E لهذه الخلية.

ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

٥) خلية غلفانية قطباها من الرصاص Pb والنحاس Cu، ويحدث فيها التفاعل الآتي:

$$Pb_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Pb^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

أ) ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة قطب الرصاص Pb مع استمرار تشغيل الخلية؟

ب) ماذا يحدث لتركيز أيونات النحاس Cu^{2+}؟

٦) الجدول المجاور يمثل خلايا غلفانية لعدد من الفلزات الافتراضية (A، B، C، D، E)، التي تكون على شكل أيونات ثنائية موجبة في مركباتها. ادرس المعلومات في الجدول، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

رقم الخلية	قطبا الخلية	المهبط	الجهد المعياري (فولت)
١	B/A	A	١,١
٢	B/C	C	٢
٣	C/D	D	٠,٢٥
٤	E/B	B	٢,٥

أ) أيُّ الفلزات له أعلى جهد اختزال: E أم A؟

ب) ما العامل المؤكسد الأقوى؟

جـ) هل يمكن تحريك محلول نترات D بملعقة من A؟

د) حدّد حركة الإلكترونات في الخلية الغلفانية التي قطباها (C و A) عبر الأسلاك.

هـ) هل تستطيع أيونات A^{2+} أكسدة العنصر B؟

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الإرشاد

٩) الجدول الآتي يبيّن قيم جهود الاختزال المعيارية لعدد من الأقطاب. ادرسه جيدًا، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

نصف تفاعل الاختزال	E (فولت)
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	٠,٨٠
$Co^{2+} + 2e^- \longrightarrow Co$	٠,٢٨-
$K^+ + e^- \longrightarrow K$	٢,٩٢-

أ) حدّد العامل المختزل الأقوى.

ب) أيُّ الفلزات يستطيع تحرير الهيدروجين من محاليله الحمضية المخففة؟

جـ)

د) احسب E للخلية الغلفانية المكوّنة من Ag و Co.

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

أسئلة الوحدة

١) اختر الإجابة الصحيحة لكل من الفقرات الآتية:

(١) إذا تأكسد كبريتيد الهيدروجين H_2S وأنتج حمض الكبريتيك H_2SO_4؛ فإن مقدار التغير في عدد تأكسد الكبريت S هو:

أ) ٢ ب) ٦ جـ) ٤ د) ٨

(٢) المركب الذي يكون فيه عدد تأكسد الكلور Cl يساوي + ١ هو:

أ) $HClO_3$

ب) $HClO_4$

جـ) $HClO$

د) HCl

(٣) في المعادلة غير الموزونة الآتية: $Br^- + NO_3^- \xrightarrow{H^+} Br_2 + NO$

عدد الإلكترونات المفقودة أوالمكتسبة في التفاعل يساوي:

أ) ٣ ب) ٦ جـ) ٢ د) ١

(٤) أيُّ التفاعلات الآتية يسلك فيها الأكسجين كعامل مختزل؟

أ) $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

ب) $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

جـ) $2Cl_2 + O_2 \longrightarrow 2Cl_2O$

د) $2F_2 + O_2 \longrightarrow 2OF_2$

(٥) في أيّ التحولات الآتية يحدث تأكسد لذرات النيتروجين؟

أ) $N_2O_4 \longrightarrow NO$

ب) $NO \longrightarrow N_2$

جـ) $N_2 \longrightarrow NO_2$

د) $NO_2 \longrightarrow N_2O_4$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

(٧) أيُّ العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالخلية الغلفانية؟

أ) المهبط سالب. ب) التفاعل تلقائي.

جـ) جهد الخلية سالب. د) الاختزال عند المصعد.

(٨) إذا علمت أن العنصر X يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl، وينتج غاز الهيدروجين، والعنصر Y لا يستطيع إطلاق غاز الهيدروجين من محلول حمض HCl المخفف، لذا فإن ترتيب جهود الاختزال المعيارية لأيونات العناصر تكون:

أ) $X^+ < Y^{2+} < H^+$ ب) $Y^{2+} < X^+ < H^+$

جـ) $Y^{2+} < H^+ < X^+$ د) $X^+ < H^+ < Y^{2+}$

(٩) خلية غلفانية قطباها Ni /Pb ، واتجاه انحراف مؤشر الفولتميتر فيها باتجاه قطب الرصاص. فأيُّ العبارات الآتية تمثل ما يمكن أن يحدث في هذه الخلية؟

أ) كتلة الرصاص تزداد، وتركيز أيوناته يقل بمرور الزمن.

ب) كتلة النيكل تقل، وتركيز أيوناته يقل بمرور الزمن.

جـ) كتلة الرصاص تقل، وتركيز أيوناته يزداد بمرور الزمن.

د) كتلة النيكل تزداد، وتركيز أيوناته يقل بمرور الزمن.

٢) وازن المعادلات الآتية بطريقة نصف التفاعل:

$$HSO_3^- + IO_3^- \xrightarrow{H^+} SO_4^{2-} + I_2$$

$$ICl \xrightarrow{H^+} IO_3^- + I_2 + Cl^-$$

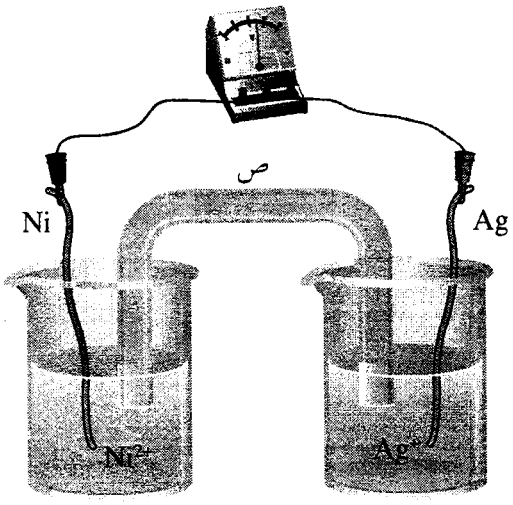
$$MnO_4^- + NO_2 \xrightarrow{OH^-} MnO_2 + NO_3^-$$

خليه غلفانيه

٣) يمثل الشكل (٢-١٥) . بالاستعانة بالجدول (٢-١)، أجب عن الأسئلة التي تليهما:

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الأرقاء



خلية (١)

الشكل (٢-١٥):

أ)

ب) ما تحولات الطاقة في الخلية الأولى؟

جـ) ماذا يمثل الرمز (ص) وما دوره في الخلية الأولى؟

د)

هـ) ما التفاعل الذي يحدث عند المصعد في الخلية الأولى؟

٤) يبيّن الجدول المجاور عددًا من التفاعلات التي تتم في عدد من الخلايا الغلفانية. ادرسه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

التفاعلات الخلوية	E (فولت)
$2Ag^{+} + Ni \longrightarrow 2Ag + Ni^{2+}$	١,٠٣
$Cu^{2+} + H_2 \longrightarrow 2H^{+} + Cu$	٠,٣٤
$Cu + 2Ag^{+} \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$	٠,٤٦
$Cu^{2+} + Ni \longrightarrow Cu + Ni^{2+}$	٠,٥٧
$Co + 2Ag^{+} \longrightarrow Co^{2+} + 2Ag$	١,٠٨

أ) ما قيمة جهد الاختزال المعياري للفضة؟

ب) خلية غلفانية قطباها (Ni ، Ag). فأي القطبين تزداد كتلته مع الزمن؟

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

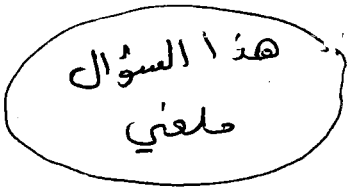
جـ) خلية غلفانية تتكوّن من الأقطاب (Cu، Co)، احسب قيمة E للخلية.

د) رتب العناصر (Cu، Co، Ni، Ag) حسب قوتها كعوامل مختزلة تصاعديًّا.

هـ) هل يمكن حفظ محلول $NiSO_4$ في وعاء مصنوع من Ag؟

و) أيُّ الفلزين : Cu أم Ni يستطيع إطلاق غاز الهيدروجين من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف؟

٥)



٦) لديك الفلزات A، B، C، D، X، Y والتي تكون على شكل أيونات ثنائية موجبة في مركباتها، فإذا علمت أن:

أ) العنصر A يختزل أيونات X^{2+} ، ولا يختزل أيونات C^{2+}.

ب) يمكن حفظ محاليل كل من B و D في وعاء من Y.

جـ) يمكن استخلاص الفلز D من أيوناته باستخدام العنصر B.

د) العنصر B لا يحرر الهيدروجين من محاليله الحمضية، ولكن العنصر X يذوب في محلول حمض HCl المخفف.

أجب عن الأسئلة الآتية:

(١)

(٢) مـا الفلـز الذي لا يحرر غاز الهيدروجين مـن محلول حمض HCl المخفف، ولا يختزل أيونات D؟

(٣) ماذا يحدث لكتلة القطب X في الخلية الغلفانية التي قطباها D وX؟

(٤) ماذا يحدث لتركيز أيونات C^{2+} في خلية قطباها C وB؟

(٥) هل يمكن حفظ محلول نترات العنصر A في وعاء مصنوع من الفلز B؟

(٦)

(٧) حدّد فلزين لعمل خلية غلفانية لها فرق جهد أعلى.

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

حل اسئلة الوصل

السؤال الأول:

جهد الخليه العياري: مقياس للقوه الدافعه الكهربائيه التي تنشأ، بسبب الاختلاف في مرقا الجهد بين قطبي الخليه في الظروف العياريه.

قطب الهيدروجين العياري: قطب مرجعي يمكن استخدامه لمعرفه جهد الاختزال العياري لقطبي الخليه الغلفانيه عندما يكون تركيز ايونات الذائب المول/لتر وضغط جوي ١ وعند درجه الحراره ٢٥°س.

المصعد: القطب الذي تحدث عنده عليه التأكسد في الخلايا الكهروكيميائيه.

المهبط: القطب الذي تحدث عنده عليه الاختزال في الخلايا الكهروكيميائيه.

القنطره الملحيه: انبوب زجاجي على شكل حرف U يحتوي على محلول مشبع لأحد الاملاح يصل بين قطبي الخليه الغلفانيه لحفظ التوازن الكهربائي للشحنات.

السؤال الثاني

الجوانب	الخليه الغلفانيه
تحولات الطاقة	من كيميائيه الى كهربائيه.
شحنه المصعد	−
شحنه المهبط	+
التلقائيه	تلقائيه
اشاره E° الخليه	موجبه

السؤال الثالث:

المصعد: Sn الشحنه سالبه

المهبط: Ag الشحنه موجبه

أ) تفاعل التأكسد: $Sn \rightarrow Sn^{2+} + 2e$

تفاعل الاختزال: $Ag^+ + e \rightarrow Ag$

ب) من قطب Sn المصعد الى قطب Ag المهبط.

ج) $E^\circ = +0.80 - (-0.14) = +0.94$ فولت.

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

السؤال الرابع: Sn/Cu $E^\circ = +0.48$ فولت.

السؤال الخامس: أ- "نعم" ب- "لا"

السؤال السادس: $D < C < A < B < E$

E^{2+} E
B^{2+} B
A^{2+} A
C^{2+} C
D^{2+} D

أ) A ب) D^{2+} ج) لا

د) من المقطب A للصعد الى المقطب C الهبط.

هـ) نعم

السؤال السابع:

السؤال الثامن:

السؤال التاسع:

$K^+ + e^- \longrightarrow K$ -2.92

أ) K

$Co^{2+} + 2e^- \longrightarrow Co$ -0.28

ب) Co / K

$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ صفر

$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ $+0.80$

ج) $0.80 - (-0.28) = 1.08$ فولت.

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

السؤال الأول: حل أسئلة الوحدة

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الإجابة	د	ج	ب	د	٢٠	ب	ب	ج	ب

السؤال الثاني:

$$5\left(H_2O + HSO_3^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 3H^+ + 2e^-\right)$$

$$10e^- + 12H^+ + 2IO_3^- \longrightarrow I_2 + 6H_2O$$

$$5H_2O + 5HSO_3^- \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 15H^+ + 10e^-$$

$$10e^- + 12H^+ + 2IO_3^- \longrightarrow I_2 + 6H_2O$$

$$5HSO_3^- + 2IO_3^- \longrightarrow 5SO_4^{2-} + I_2 + H_2O + 3H^+$$

$$3H_2O + ICl \longrightarrow IO_3^- + Cl^- + 6H^+ + 4e^-$$

$$2\left(2e^- + 2ICl \longrightarrow I_2 + 2Cl^-\right)$$

$$3H_2O + ICl \longrightarrow IO_3^- + Cl^- + 6H^+ + 4e^-$$

$$4e^- + 4ICl \longrightarrow 2I_2 + 4Cl^-$$

$$3H_2O + 5ICl \longrightarrow IO_3^- + 2I_2 + 5Cl^- + 6H^+$$

في الوسط القاعدي

$$3e^- + 4H^+ + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O$$

$$3\left(H_2O + NO_2 \longrightarrow NO_3^- + 2H^+ + e^-\right)$$

$$3e^- + 4H^+ + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O$$

$$3H_2O + 3NO_2 \longrightarrow 3NO_3^- + 6H^+ + 3e^-$$

$$2OH^- + H_2O + MnO_4^- + 3NO_2 \longrightarrow MnO_2 + 3NO_3^- + 2H^+ + 2OH^-$$

$$2OH^- + MnO_4^- + 3NO_2 \longrightarrow MnO_2 + 3NO_3^- + H_2O$$

السؤال الثالث :

ب من كيميائيه الى كهربائيه .

جـ تنظره ملحيه : توصل بين قطبي الخليه لموازنه الشحنه الكهربائيه .

هـ $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e$

السؤال الرابع :

$Ag < Cu < H_2 < Ni < Co$

مفتاح الحل هي العادله الثانيه حيث Cu^{2+} = +٠,٣٤ فولت

أ +٠,٨٠ فولت

ب Ag

جـ ٠,٣٤ − ٠,٢٨ = ٠,٦٢ فولت

د $Ag < Cu < Ni < Co$ (الأكبر / الأضعف)

هـ نعم

و Ni

Co^{2+} −٠,٢٨

Ni^{2+} −٠,٢٥

H_2 صفر

Cu^{2+} +٠,٣٤

Ag^{+} +٠,٨٠

السؤال الخامس :

طلعني

السؤال السادس :

* $X < A < C$
* $Y < B < D$
* $D < B$
* $B < H_2 < X$

$Y < D < B < H_2 < X < A < C$

الأنشط

C^{2+} C
A^{2+} A
X^{2+} X
$2H^{+}$ H_2
B^{2+} B
D^{2+} D
Y^{2+} Y

الحل

١. أ
٢. Y
٣. تقل
٤. تزداد
٥. نعم
٦.
٧. Y / C

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم : محمد عودة الزغول

إعداد الأستاذ : محمد عودة الزغول
٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مركز الملك الحمداني
مركز شعلة المعرفة الثقافي/ طبربور
المركز العربي الثقافي / الزرقاء
مركز هيا الثقافي / طبربور
هدارس جامعة الزرقاء

أسئلة وزارة
لسنوات سابقة مع الإجابة النموذجية

من عام ٢٠٠١ م ولغاية الدورة الشتوية ٢٠١٨ م

(بالإضافة إلى أسئلة الوزارة التي تم شرحها في الدوسيه)

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠٠١م

أ. تم استخدام كل فلز من الفلزات الآتية (G, D, C, B, A) مع محلول أحد أملاحه المائية بتركيز (١ مول/لتر) لعمل خلية غلفانية مع النيكل (Ni) ومحلول أحد أملاحه المائية بتركيز (١ مول/لتر).

وكانت النتائج كما في الجدول المجاور.

قطبا الخلية الغلفانية	(E°) للخلية (فولت)	اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية	
		من	إلى
(A - Ni)	+ ١,٤٠	A	Ni
(B - Ni)	+ ١,٠٥	Ni	B
(C - Ni)	+ ٠,٥٠	C	Ni
(D - Ni)	+ ٠,٦٠	Ni	D
(G- Ni)	+ ٠,٩٥	G	Ni

اعتماداً على المعلومات المبينة في الجدول أجب عما يأتي:

١. رتب الفلزات السابقة متضمنة النيكل في سلسلة كهركيميائية حسب قوتها كعوامل مختزلة (من الأكثر نشاطاً إلى الأقل نشاطاً).

٢. هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح الفلز C في وعاء من الفلز D؟

الحل: Ni < A *
B < Ni *
Ni < C *
D < Ni *
Ni < G *

١: D / B < Ni < G / C / A
٠,٦٠ ١,٠٥ ٠,٩٥ ٠,٥٠ ١,٤٠

إذاً الترتيب النهائي:

B < D < Ni < C < G < A

١: B < D < Ni < C < G < A
٢: نعم

مكتبة الوسام
ALWESAM
الموقع: محمد عودة الزغول

مركز المحل الابداعي

مدارس جامعة الزرقاء

صيفي ٢٠٠٥

السؤال الأول:

اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية لعدد من أنصاف التفاعلات. أجب عما يأتي:

أ. رتب (M, Y^-, X) تنازلياً حسب قوتها كعوامل مختزلة.

ب. تم بناء خلية غلفانية مكونة من القطبين (Z, X) فكانت قيمة E° للخلية = + ١,٢٦ فولت. إذا علمت أن الأيون Z^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من الأيون X^{3+}، فأجب عما يأتي:

نصف التفاعل/الاختزال	E° (فولت)
$X^{3+}_{(aq)} + 3\bar{e} \longrightarrow X_{(s)}$	- ١,٦٦
$Y_{2(l)} + 2\bar{e} \longrightarrow 2Y^-_{(aq)}$	+ ١,٠٦
$Z^{2+}_{(aq)} + 2\bar{e} \longrightarrow Z_{(s)}$	؟
$M^+_{(aq)} + \bar{e} \longrightarrow M_{(s)}$	+ ٠,٨٠

١- احسب جهد الاختزال المعياري للعنصر Z.

٢- اكتب معادلة نصف التفاعل الذي يحدث عند المصعد.

٣- أي القطبين يمثل المهبط وما إشارته؟

٤- وضح اتجاه حركة الأيونات السالبة عبر القنطرة الملحية.

ج. أنبوبان (أ، ب) يحتوي كل منهما على سائل Y_2 . وضع في (أ) قطعة صغيرة من العنصر X وفي (ب) قطعة صغيرة من العنصر M. وضح ما يحدث في كل من الأنبوبين (أ، ب) مستعيناً بالمعادلات.

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة:

١- أحد التفاعلات النصف خلوية الآتية يحتاج إلى عامل مؤكسد وهو :

أ) $O_2 \longrightarrow H_2O$ ب) $2Hg^{2+} \longrightarrow Hg_2^{2+}$ ج) $TiO^{2+} \longrightarrow Ti^{3+}$ د) $Br^- \longrightarrow BrO^-$

٢- العنصر A يختزل أيونات B^{2+} ولا يختزل أيونات C^{2+} ، إن ترتيب العناصر وفق قوتها كعوامل مختزلة هو :

أ) C < B < A ب) C < A < B ج) B < A < C د) A < B < C

الحل:

أ) X > M > Y^-

ب) بما أن الأيون Z^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من الأيون X^{3+}

① ∴ E° الكلية = قيمة جهد الاختزال المعياري لنصف Z - قيمة جهد الاختزال المعياري لنصف X

١,٢٦ = قيمة جهد الاختزال المعياري لـ Z - (-١,٦٦)

∴ قيمة جهد الاختزال المعياري للمصعد = ١,٢٦ - ١,٦٦ = - ٠,٤٠ فولت

② $X \longrightarrow X^{3+} + 3\bar{e}$

③ العنصر Z يمثل المهبط وإشارته موجبة

ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

٤. من القطره الملحيه الى الوعاء الذي يحتوي ايونات X^{3+} .

(ج) في الانبوب P : يحدث تفاعل ويتأكسد العنصر X كالتالي :-

$$2X + 3Y_2 \longrightarrow 2X^{3+} + 6Y^-$$

Σ الكلية = ١,٦٦ + ١,٠٦ = ٢,٧٢ فولت .

في الانبوب B : يحدث تفاعل ويتأكسد العنصر M كالتالي :-

$$2M + Y_2 \longrightarrow 2M^+ + 2Y^-$$

Σ الكلية = ١,٠٦ − ٠,٨٠ = ٠,٢٦ فولت .

إجابة السؤال الثاني :-

أ. $Br^- \rightarrow BrO^-$ > ١٠

ج. $B < A < C$

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠٠٨ م / صيفي

ب) تمثّل المعادلات تفاعلات لخلايا غلفانية وجهودها المعيارية، ادرسها ثم أجب عن الأسئلة : (١٤ علامة)

$Zn + 2Ag^+ \longrightarrow Zn^{2+} + 2Ag$ $\quad E^0 = +1{,}56$ فولت

$Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$ $\quad E^0 = +0{,}51$ فولت

$Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2$ $\quad E^0 = +0{,}76$ فولت

١) ما قيمة جهد نصف التفاعل $Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$ ؟

٢) أيها أقوى كعامل مختزل Ni أم H_2 ؟

٣) اكتب التفاعل الكلي لخلية غلفانية مكونة من قطبي Ag و Ni .

٤) ماذا يحدث لكتلة Ni في الخلية الغلفانية المكونة من قطبي Zn و Ni ؟

٥) ما القطب الذي يمثّل المهبط في الخلية الغلفانية المكونة من قطبي Ag و H_2 ؟

٦) هل يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$ في وعاء من النيكل؟

٧) ما هي صيغة المادة التي لها اقل ميل لفقد الالكترونات

الحل: من المعادلة الثالثة نجد أن قيمة تأكسد Zn = ٠٫٧٦ فولت

١) من المعادلة الثانية $\mathring{E}$ = ٠٫٥١

$Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$

$\mathring{E}$ الخلية = جهد التأكسد المعياري لقطب Zn + جهد الاختزال المعياري لقطب Ni

٠٫٥١ = ٠٫٧٦ + جهد الاختزال المعياري لـ Ni

∴ جهد الاختزال المعياري لـ Ni = ٠٫٥١ − ٠٫٧٦ = −٠٫٢٥ فولت

$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$ ، ٠٫٧٦−

$Ni^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$ ، ٠٫٢٥−

$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$ ، صفر

$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$ ، ٠٫٨٠+

٢) Ni

٣) $Ni + 2Ag^+ \longrightarrow Ni^{2+} + 2Ag$

٤) تزداد

٥) Ag

٦) نعم

٧) Ag

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠٠٩ / صيفي

ب) شكلت ثلاث خلايا غلفانية، القطب الأول في كل منها قطب الهيدروجين المعياري، والقطب الثاني يتكوّن من عنصر الفضة Ag ، الرصاص Pb ، الألومنيوم Al على الترتيب. فإذا علمت أن قيم جهود الاختزال المعيارية بالفولت هي (Ag^{+} = ٠,٨٠ ، Pb^{2+} = -٠,١٣ ، Al^{3+} = -١,٦٦).

ادرس الجدول الآتي وأجب عن الأسئلة التي تليه : (١٣ علامة)

الخلية	القطب الأول	القطب الثاني	التفاعل الحادث على القطب الثاني	اتجاه حركة الإلكترونات في الدارة الخارجية	المصعد	تركيز الأيونات الموجبة في خلية القطب الثاني (تزداد، تقل، ثابتة)
الأولى	H_2	Ag	(١)	(٣)	(٤)	(٦)
الثانية	H_2	Pb			(٥)	
الثالثة	H_2	Al	(٢)			(٧)

١) انقل الأرقام من (١ إلى ٧) إلى دفتر إجابتك ثم اكتب ما يشير إليه كل رقم.

٢) حدّد فلزين لعمل خلية غلفانية لها أعلى فرق جهد.

✸ إذا تفاعل العنصر الافتراضي X مع حمض HCl وفق المعادلة : $X + 2HCl \longrightarrow XCl_2 + H_2$

٣) هل يمكن حفظ أحد أملاح الفضة في وعاء مصنوع من مادة العنصر X؟

٤) ماذا تتوقع لقيمة جهد التأكسد للعنصر X (سالبة ، موجبة)؟

الحل: ١. $Ag^{+} + \bar{e} \longrightarrow Ag$

١ ٢. $Al \longrightarrow Al^{3+} + 3\bar{e}$

٣. من قطب H_2 الى قطب Ag .

٤. قطب H_2

٥. قطب Pb

٦. تقل

٧. تزداد

٢ ① Ag / Al

② لا يمكن

③ موجبه (الشبه)

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

السـؤال الثالث: (٢٨ علامة) وزاره ٢٠١٠ صيفي

أ) وازن معادلة التفاعل الآتي بطريقة نصف التفاعل علماً بأنه يتم بوسط حمضي: (٨ علامات)

$$H_2C_2O_4 + BrO_3^- \longrightarrow CO_2 + Br^-$$

ب) ادرس الجدول الآتي، ثم اجب عن الأسئلة التي تليه: (٢٠ علامة)

المادة	I_2	Cu^{2+}	Al^{3+}	Zn^{2+}	Ni^{2+}	Ag^+		Fe^{2+}
جهد الاختزال المعياري (فولت)	٠,٥٤	٠,٣٤	١,٦٦-	٠,٧٦-	٠,٢٥-	٠,٨٠	Al	٠,٤٤-

١- حدّد العامل المؤكسد الأقوى.

٢- أيهما يستطيع تحرير الهيدروجين من محلول HCl المخفف (Ni أم Cu) ؟

٣- هل يمكن حفظ محلول $CuSO_4$ في وعاء من الخارصين ؟

٤- حدّد الفلزين اللذين يكونان خلية غلفانية لها أكبر فرق جهد.

٥- هل تستطيع أيونات الألومنيوم أكسدة النيكل ؟

٦- اكتب التفاعل الكلي للخلية الغلفانية المكونة من Ni و Zn .

٧- ما قيمة جهد الخلية المعياري للخلية المكونة من Cu و Ag ؟

٨- أي القطبين تزداد كتلته في الخلية الغلفانية المكونة من Cu و Al ؟

١٠- ما هي صيغه الماده التي لها اقل ميل لكسب الالكترونات

السؤال الثالث (أ)

$3(H_2C_2O_4 \longrightarrow 2CO_2 + 2H^+ + 2e^-)$

$1(6e^- + 6H^+ + BrO_3^- \longrightarrow Br^- + 3H_2O)$

$3H_2C_2O_4 \longrightarrow 6CO_2 + 6H^+ + 6e^-$

$6e^- + 6H^+ + BrO_3^- \longrightarrow Br^- + 3H_2O$

$3H_2C_2O_4 + BrO_3^- \longrightarrow 6CO_2 + Br^- + 3H_2O$

(ب)
١. Ag^+ ٢. Ni ٣. لا ٤. Al / Ag ٥. لا
٦. $Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$ ٧. ٠,٤٦ فولت ٨. Cu

٩. Al^{3+} (١٠)

مكتبة السلام ALSALAM
المعلم: محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠١١ / صيفي

أ) اعتماداً على الجدول المجاور الذي يُمثّل جهود الاختزال المعيارية لبعض المواد ،

أجب عن الأسئلة الآتية: (١٨ علامة)

نصف تفاعل الاختزال	E° فولت
$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$	+ ١,٣٦
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	- ٠,٧٦
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	+ ٠,٨٠
$Sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sn$	- ٠,١٤
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+ ٠,٣٤
$Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$	- ٠,٤٠
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	- ٠,٤٤

١- حدّد الفلزين اللذين يكوّنان خلية غلفانية لها أكبر فرق جهد.

٢- أيّ القطبين تقل كتلته في خلية غلفانية قطباها (Cd ، Cu) ؟

٣- هل يمكن تحريك محلول $ZnSO_4$ بملعقة من النحاس (Cu) ؟

٤- ما هي صيغه الماده التي لها اكبر ميل لكسب الالكترونات

٥- حدّد المصعد في الخلية الغلفانية التي قطباها (Zn ، Fe).

٦ - حدّد العامل المُختزِل الأقوى .

٧ - ما قيمة الجهد المعياري للخلية الغلفانية التي قطباها (Sn ، Cu) ؟

٨ - أيّ من الآتية (Cu ، Sn ، Ag) يذوب في محلول HCl المخفف ؟

الاجابات:

١. Zn ، Ag (اشبه فلزان)

٢. Cd

٣. نعم

٤. Cl_2

٥. Zn

٦. Zn

٧. ٠,٤٨ فولت.

٨. Sn

$Zn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Zn$ ، $\breve{E} = -$ ٠,٧٦

$Fe^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Fe$ ، $\breve{E} = -$ ٠,٤٤

$Cd^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cd$ ، $\breve{E} = -$ ٠,٤٠

$Sn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Sn$ ، $\breve{E} = -$ ٠,١٤

$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ ، $\breve{E} =$ صفر

$Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cu$ ، $\breve{E} = +$ ٠,٣٤

$Ag^+ + \bar{e} \rightarrow Ag$ ، $\breve{E} = +$ ٠,٨٠

$Cl_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2Cl^-$ ، $\breve{E} =$ ١,٣٦

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠١٢ / صيفي

ب) يبيّن الجدول جهود الاختزال المعيارية E° لعدد من أنصاف التفاعلات، ادرسه ثم **أجب عن الأسئلة الآتية :**

(١٦ علامة)

نصف تفاعل الاختزال	E° فولت
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	-٠,٤٤
$K^+ + e^- \longrightarrow K$	-٢,٩٢
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+٠,٣٤
$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$	+١,٣٦
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	-٢,٣٧
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	+٠,٨٠

١- حدّد أضعف عامل مختزل.

٢- حدّد فلزين لعمل خلية غلفانية لها أعلى فرق جهد.

٣- حدّد عنصر يستطيع أكسدة Mg واختزال Cu^{2+} .

٤- احسب جهد الخلية المعياري للخلية المكونة من قطبي Mg و Cu.

٥- في خلية غلفانية قطباها Fe و Mg أيهما يُمثّل المصعد؟

٦- هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح Ag في وعاء مصنوع من Cu؟

٧-

٨. هل يستطيع النحاس Cu اختزال غاز الكلور Cl_2.

الإجابات النموذجيه

١. Cl^-

٢. Ag ، K

٣. صيغة السؤال خطأ
Fe أو Fe^{2+}

٤. ١,٧١ فولت

٥. Mg

٦. لا

٧.

٨. نعم

$K^+ + \bar{e} \longrightarrow K \quad E^\circ = -٢,٩٢$

$Mg^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Mg \quad E^\circ = -٢,٣٧$

$Fe^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Fe \quad E^\circ = -٠,٤٤$

$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2 \quad E^\circ = ٠$

$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu \quad E^\circ = +٠,٣٤$

$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag \quad E^\circ = +٠,٨٠$

$Cl_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Cl^- \quad E^\circ = +١,٣٦$

الأقوى عاملاً مؤكسداً

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

الصفحة الثانية نموذج (ج)

وزارة ٢٠١٤ م
شتوي

السؤال الثاني : (٢٢ علامة)

ادرس الجدول أدناه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

الأيون	Ag^+	Fe^{2+}	Cr^{3+}	Cu^{2+}	Ni^{2+}	Br_2	Cl_2	H^+
E° فولت	٠,٨٠	٠,٤٤-	٠,٧٤-	٠,٣٤	٠,٢٥-	١,٠٦	١,٣٦	صفر

١- حدّد أضعف عامل مؤكسد.

٢- في خلية غلفانية قطباها Fe و Ni أيهما يُمثّل المهبط ؟

٣- حدّد فلزين لعمل خلية غلفانية لها أكبر فرق جهد.

٤- حدّد أيون يُسبّب التأكسد لـ Ni ولا يُسبّب التأكسد لـ Ag.

٥- هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح Ag في وعاء من Cu ؟

٦- أيهما لا يستطيع تحرير الهيدروجين من مُركباته Cr أم Ag ؟

٧- ما قيمة جهد الخلية المعياري للخلية المكوّنة من قطبي (Cr و Fe) ؟

٨- هل يمكن تحضير Cl_2 بأكسدة أيونات $C\bar{l}$ بوساطة Br_2 ؟

٩-

١٠- ما هي صيغة العامل المؤكسد الأضعف في الخلية الغلفانية المكونة من [Cr ، Ni]

١. Cr^{3+}
٢. Ni
٣. Ag ، Cr
٤. H^+ ، Cu^{2+}
٥. لا
٦. Ag
٧. ٠,٣ فولت
٨. لا (التهيئة)
٩.
١٠- Cr^{3+} (التهيئة)

$Cr^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Cr$	$E^\circ = -0,74$
$Fe^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Fe$	$E^\circ = -0,44$
$Ni^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Ni$	$E^\circ = -0,25$
$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$	$E^\circ = 0$
$Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cu$	$E^\circ = +0,34$
$Ag^+ + \bar{e} \rightarrow Ag$	$E^\circ = +0,80$
$Br_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2Br^-$	$E^\circ = 1,06$
$Cl_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2C\bar{l}$	$E^\circ = 1,36$

مكتبة الوسام ALWESAM

وزارة صيفي ٢٠١٤ م (نموذج ج)

السؤال الخامس : (٢٢ علامة)

أ) يبين الجدول الآتي جهود الاختزال المعيارية لعدد من انصاف التفاعلات . (٢٠ علامة)
ادرسه جيدا" ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :

E° فولت	نصف تفاعل الاختزال
٠,٥٤	$I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$
٠,٢٨ -	$Co^{2+} + 2e^- \longrightarrow Co$
٠,٠٤ -	$Fe^{3+} + 3e^- \longrightarrow Fe$
١,٣٣	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
٠,٧٦ -	$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$
١,١٨ -	$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$

١- حدد اقوى عامل مؤكسد .
٢- حدد فلزين لعمل خلية غلفانية لها اقل فرق جهد .
٣- ما قيمة جهد الخلية المعياري للخلية الغلفانية المكونة من قطبي Zn ، Fe .
٤- ايهما يمثل المصعد في الخلية الغلفانية المكونة من قطبي Mn ، Co .
٥- حدد فلز يستطيع اختزال Fe^{3+} ولا يستطيع اختزال Zn^{2+} .
٦- هل يمكن تحريك احد املاح Co بملعقة من Zn .
٧- ما هي صفة المادة التي تهبها لكي تفقد الالكترونات
٨- ماذا يحدث لكتلة Co في الخلية الغلفانية المكونة من قطبي Co ، Fe .

ج) التفاعل الآتي يحدث في وسط حمضي ، ادرسه ثم اجب عن الاسئلة الآتية :- (١٠ علامات) .

$$Mn^{2+} + BiO_3^- \xrightarrow{H^+} Bi^{3+} + MnO_4^-$$

١- ما عدد تأكسد Bi في الايون BiO_3^- ؟
٢- وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل . (وسط حمضي)

د) حدد العامل المختزل في التفاعل الآتي : (علامتان) .

$$CL_2 + 2OH^- \longrightarrow CL^- + CLO^- + H_2O$$

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الاجابه النموذجيه
وزاره صيفي ٢٠١٤م

السؤال الخامس [٢٠]

$Mn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Mn$ ١,١٨ -
$Zn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Zn$ ٠,٧٦ -
$Co^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Co$ ٠,٢٨ -
$Fe^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Fe$ ٠,٠٤ -
$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ صفر
$I_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2I^-$ ٠,٥٤ +
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6\bar{e} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ ١,٣٣ +

الاجابات المعتمده في الوزاره

١. $Cr_2O_7^{2-}$
٢. Co ، Fe
٣. + ٠,٧٦ فولت
٤. Mn
٥. Co
٦. لا
٧. Mn
٨. تقل

ج [٢٠]

١. + ٥
٢.

$2 \times (4H_2O + Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^- + 8H^+ + 5\bar{e})$
$5 \times (2\bar{e} + 6H^+ + BiO_3^- \rightarrow Bi^{3+} + 3H_2O)$

$8H_2O + 2Mn^{2+} \rightarrow 2MnO_4^- + 16H^+ + 10\bar{e}$
$10\bar{e} + 30H^+ + 5BiO_3^- \rightarrow 5Bi^{3+} + 15H_2O$
$14H^+$ $7H_2O$

$14H^+ + 2Mn^{2+} + 5BiO_3^- \rightarrow 2MnO_4^- + 5Bi^{3+} + 7H_2O$

د [٢٠] Cl_2

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

ب) التفاعل الآتي يحدث في الوسط الحمضي : (١٢ علامة)

$$PbS + H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + H_2O$$

١- وازن معادلة نصف التفاعل : $PbS \longrightarrow PbSO_4$

٢- وازن معادلة نصف التفاعل : $H_2O_2 \longrightarrow H_2O$

٣- اكتب المعادلة الكلية الموزونة .

٤- ما عدد تأكسد ذرة الاكسجين في H_2O_2 .

٥- حدد العامل المختزل في التفاعل .

السؤال الثالث : (٢٢ علامة)

أ) يبين الجدول المجاور بيانات لعدد من الخلايا الغلفانية ، ادرسه ثم اجب عن الاسئلة الآتية : (١٨ علامة)

رقم الخلية	الاقطاب	العامل المؤكسد	^oE (فولت)
١	Zn ، Cu	Cu^{2+}	١,١
٢	Zn ، Sn	Sn^{2+}	٠,٦٢
٣	Ni ، Sn	Sn^{2+}	٠,١١
٤	Ag ، Cu	Ag^{+}	٠,٤٦
٥	H_2 ، Sn	H^{+}	٠,١٤

١- ما القطب الذي يمثل المصعد في الخلية رقم (٢) .

٢- اكتب التفاعل الكلي في الخلية رقم (٥) .

٣- ما قيمة جهد الخلية الغلفانية المكونة من قطبي (Cu ، Ni) ؟

٤- ما رقم الخلية التي تقل فيها كتلة قطب Cu ؟

٦- هل يمكن حفظ محلول HCL المخفف في وعاء من Sn ؟

٧- ما القطب الذي يمثل المهبط في خلية غلفانية مكونة من قطب (Zn ، Ag) ؟

٨- ما اتجاه سريان الالكترونات عبر الاسلاك في الخلية رقم (٣) ؟

٩- ايهما اقوى كعامل مختزل Zn ام Ni ؟

اجابه وزاره ١٥ نشوى

ب

١. $4H_2O + PbS \longrightarrow PbSO_4 + 8H^+ + 8\bar{e}$

٢. $2\bar{e} + 2H^+ + H_2O_2 \longrightarrow H_2O + H_2O$

٣. $PbS + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$

٤. ١-

٥. PbS

السؤال الثالث P

المسوده

مفتاح الحل كان في الخليه الخامسه

حيث أختزال Sn = -٠,١٤

١. Zn

٢. $Sn + 2H^+ \longrightarrow Sn^{2+} + H_2$

٣. +٠,٥٩ فولت

٤. ٤

$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$ -٠,٧٦

$Ni^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$ -٠,٢٥

$Sn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Sn$ -٠,١٤

$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$ صفر

$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu$ +٠,٣٤

$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$ +٠,٨٠

٦. لا

٧. Ag

٨. من قطب Ni الى قطب Sn

٩. Zn

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

وزارة صيفي ٢٠١٥ م

السؤال الثالث : (١٢ علامة)

ب) التفاعل الآتي يحدث في وسط قاعدي :

$$Br_2 \longrightarrow Br^- + BrO_3^-$$

١- وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل (ايون – الكترون) .
٢- حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل .
٣- ما رقم تأكسد Br في الايون BrO_3^- ؟

السؤال الرابع : (٢٢ علامة)

أ) تم دراسة الفلزات ذات الرموز الافتراضية (M ، G ، R ، D ، A) والتي تشكل ايونات ثنائية موجبة في محاليلها المائية حيث تبين ما يلي : (١٨ علامة)

- عند وضع قطعة من الفلز A في محلول الحمض المخفف HCL يتصاعد غاز H_2 .
- تتحرك الالكترونات من القطب D الى القطب A في الدائرة الخارجية في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين (D ، A).
- يتجه مؤشر الفولتميتر الى وعاء العنصر G في الخلية الغلفانية المكونة من الفلزين (M ، G) .
- يمكن حفظ محلول احد املاح العنصر A في وعاء من العنصر M .
- تقل كتلة القطب R عند تكوين خلية غلفانية من القطبين (R ، D) .

بناء على هذه المعلومات اجب عن الاسئلة الآتية :

١- حدد اقوى عامل مختزل .
٢- في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين (G ، D):
- حدد المصعد واشارته .
- اكتب معادلة التفاعل الكلي .
٣- هل يمكن تحريك محلول احد املاح الفلز M بملعقة من الفلز R .
٤- حدد اتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية للخلية الغلفانية المكونه من القطبين (G ، A) .

٥ - أي القطبين تقل كتلته عند تكوين خلية غلفانية من الفلزين (M ، D)

٦ - هل يحدث التفاعل الآتي تلقائيا" ؟

$$R + 2H^+ \longrightarrow R^{2+} + H_2$$

٧ - حدد فلز يستطيع اختزال ايونات G^{2+} ولا يستطيع اختزال ايونات A^{2+} .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

اجابه الوزاره ١٥ ـ صيفي

ب ٠١

$$5\times(2e^- + Br_2 \longrightarrow 2Br^-)$$

$$6H_2O + Br_2 \longrightarrow 2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^-$$

$$10e^- + 5Br_2 \longrightarrow 10Br^-$$

$$6H_2O + Br_2 \longrightarrow 2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^-$$

$$12OH^- + 6H_2O + 6Br_2 \longrightarrow 10Br^- + 2BrO_3^- + 12H^+ + 12OH^-$$

$$12OH^- + 6Br_2 \longrightarrow 10Br^- + 2BrO_3^- + 6H_2O$$

$12H_2O$ $6H_2O$

٠٢ العامل المؤكسد : Br_2 العامل المختزل : Br_2

٠٣ +٥

السؤال الرابع P

٠١ R

٠٢ المعدن : D (لا يتفاعل)

$D + G^{2+} \rightarrow D^{2+} + G$ *

$G < M < H_2 < A < D < R$ *

$H_2 < A$ *
$A < D$ *
$G < M$ *
$M < A$ *
$D < R$ *

مسدود

$R^{2+} \longrightarrow R$
$D^{2+} \longrightarrow D$
$A^{2+} \longrightarrow A$
$2H^+ \longrightarrow H_2$
$M^{2+} \longrightarrow M$
$G^{2+} \longrightarrow G$

٠٣ لا

٠٤ من قطب A الى قطب G

٠٥ D

٠٦ نعم

٠٧ M

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال الوزارة للدورة الصيفية ٢٠١٦ م

ب/ ادرس التفاعل الآتي الذي يحدث في وسط حمضي، ثم اجب عن الاسئلة التي تليه: (١١ علامة)

$$As_4O_6 + Cl_2 \longrightarrow H_3AsO_4 + HCl$$

١. وازن نصف تفاعل التأكسد
٢. وازن نصف تفاعل الاختزال
٣. ما عدد تأكسد As في H_3AsO_4
٤. حدد العامل المؤكسد.

السؤال الرابع: (٣٠ علامة)

يبين الجدول الآتي جهود الاختزال المعيارية لعدد من انصاف التفاعلات ادرسه ثم اجب عن الاسئلة الآتية:

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+٠.٣٤
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	-٠.٧٦
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	+١.٠٦
$Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$	-٠.٢٥
$Pb^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pb$	-٠.١٣
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	+٠.٨٠
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	-١.١٨

١. حدد اضعف عامل مختزل
٢. اختر قطبين لعمل خلية غلفانية لها اقل فرق جهد.
٣. هل يمكن حفظ قطعة من الفضة Ag في محلول نترات الخارصين $Zn(NO_3)_2$
٤. اذا تكونت خلية غلفانية من قطبي Zn ، Pb
أ) حدد المهبط واشارته.
ب) اكتب التفاعل الحادث عند المصعد.
ج) ما قيمة E° للخلية.
٥. حدد عنصرا لا يستطيع اختزال ايونات H^+ ويستطيع اختزال ايونات Ag^+
٦. حدد اتجاه حركة مؤشر الفلفانومتر في الخلية الغلفانية التي قطباها Ni ، Ag

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الإجابة النموذجية

(ب)

١. $10H_2O + As_4O_6 \longrightarrow 4H_3AsO_4 + 8H^+ + 8e^-$

٢. $2e^- + 2H^+ + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

٣. ٥ +

٤. Cl_2

السؤال الرابع:

١. Br^-

٢. Pb / Ni

٣. نعم

٤. P : القطب Pb إشارته (+)

ب : $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

ج : -٠,١٣ + ٠,٧٦ = +٠,٦٣ فولت.

٥. Cu

٦. باتجاه قطب Ag القطب

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

وزارة شتوي ٢٠١٦ م

السؤال الثاني :

ب) المعادلة الآتية تحدث في وسط حمضي : (١٢ علامة)

$$Bi_2S_3 + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + Bi^{3+} + S$$

١- اكتب نصف معادلة التأكسد موزونا" .
٢- اكتب نصف معادلة الاختزال موزونا" .
٣- ما عدد التأكسد للعنصر N في NO_3^- ؟
٤- حدد العامل المختزل .
٥- ما عدد مولات الالكترونات المكتسبة في التفاعل الكلي ؟

السؤال الرابع : (٢١ علامة)

أ- اعتمادا" على الجدول الآتي الذي يبين جهود الاختزال المعيارية لعدد من انصاف التفاعلات الافتراضية ، ادرسه جيدا" ثم اجب عما يلي :

نصف تفاعل الاختزال	E° فولت
$X^{2+} + 2e^- \longrightarrow X$	٢,٣٧ -
$Y_2 + 2e^- \longrightarrow 2Y^-$	١,٠٦ +
$Z^{2+} + 2e^- \longrightarrow Z$	٠,٤٠ -
$M^+ + e^- \longrightarrow M$	؟

١- رتب كل من (X ، Y^- ، Z) حسب قوتها كعوامل مختزلة .
٢- اذا تم بناء خلية غلفانية من القطبين (Z / M) وكانت E° للخلية = + ١,٢٠ فولت وكان العنصر M اقوى كعامل مؤكسد من العنصر Z ، اجب عما يلي :
أ- ما قيمة جهد الاختزال (E°) للعنصر M ؟
ب- اكتب معادلة نصف التفاعل الذي يحدث عند المصعد .
ج- أي القطبين يمثل المهبط ؟ وما اشارته ؟
د- أي الايونات (M^+ ام Z^{2+}) يزداد تركيزها ؟
٣ - هل يمكن حفظ Y_2 في وعاء من العنصر X ؟
٤- ما قيمة E° للخلية المكونة من القطبين (Z / X) ؟

ملاحظة : هذا السؤال كان يحتوي على خطأ من الوزارة حيث اعتبر العنصران (M , Z) عوامل مؤكسده مع انها عوامل مختزلة

مكتبة الوسام ALWESAM

١٤٠

المعلم : محمد عودة الزغول

احابه وزاره ٢٠١٦
شتوي

السؤال الثاني

ب

١. $Bi_2S_3 \rightarrow 2Bi^{3+} + 3S + 6\bar{e}$

٢. $\bar{e} + 2H^+ + NO_3^- \rightarrow NO_2 + H_2O$

٣. +٥

٤. Bi_2S_3

٥. ٦

السؤال الرابع

أ

١. $Y^- < Z < X$

٢. ج

٣. ب. $Z \rightarrow Z^{2+} + 2\bar{e}$

ج. M (موجبة)

د. Z^{2+}

هـ. لا

٤. +١,٩٧

$X^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow X$ -٢,٣٧

$Z^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Z$ -٠,٤٠

$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ صفر

$M^+ + \bar{e} \rightarrow M$ س

$Y_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2Y^-$ +١,٠٦

ب) التفاعل الآتي يحدث في وسط حمضي ، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه: (١٢ علامة)

$$CH_3OH + SO_4^{2-} \xrightarrow{H^+} S_2O_3^{2-} + HCOOH$$

١- اكتب نصف تفاعل التأكسد موزونًا.

٢- اكتب نصف تفاعل الاختزال موزونًا.

٣- حدّد العامل المؤكسد في التفاعل.

٤- ما عدد تأكسد S في $S_2O_3^{2-}$ ؟

وزاره ٢٠١٧

مكتبة الوسام
AWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

بِ) ادرس المعادلة الآتية، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها: (١٢ علامة)

$$Cr_2O_3 + ClO_4^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + ClO_2^-$$

١- وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل في وسط قاعدي.

٢- ما عدد تأكسد Cr في CrO_4^{2-} ؟

السـؤال الرابع: (٢٢ علامة)

ادرس الجدول الآتي الذي يبيّن جهود الاختزال المعيارية (E°) لعدد من المواد، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

المادة	Cl_2	Ag^+	Zn^{2+}	Fe^{3+}	Au^{3+}	Al^{3+}	Cu^{2+}	Br_2	H_2O
E° للاختزال (فولت)	١,٣٦	٠,٨٠	٠,٧٦-	٠,٠٤-	١,٥٠	١,٦٦-	٠,٣٤	١,٠٦	٠,٨٣-

١- حدّد أضعف عامل مؤكسد.

٢- حدّد اتجاه حركة الإلكترونات في الدارة الخارجية للخلية الغلفانية التي قطباها (Fe ، Cu).

٣- ما قيمة جهد الخليّة الغلفانيّة (E°) التي قطباها (Zn ، Au) ؟

٤- أيّهما لا يحرر غاز H_2 عند تفاعله مع محلول HCl المخفّف (Au أم Al) ؟

٥- اكتب معادلة موزونة للتفاعل الكلّي للخليّة الغلفانيّة التي قطباها (Fe ، Ag).

٦- حدّد الفلزّين اللذين يكوّنان خليّة غلفانيّة لها أكبر فرق جهد.

٧- هل يمكن تحريك محلول $ZnSO_4$ بملعقة من Al ؟

٨- هل تستطيع أيونات Zn^{2+} أكسدة ذرات Cu ؟

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

شتوى ٢٠١٧م

ب [1]

$$2\left(5H_2O + Cr_2O_3 \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 10H^+ + 6\bar{e}\right)$$

$$3\left(4\bar{e} + 4H^+ + ClO_4^- \longrightarrow ClO_2^- + 2H_2O\right)$$

$$10H_2O + 2Cr_2O_3 \longrightarrow 4CrO_4^{2-} + 20H^+ + 12\bar{e}$$

(4 H_2O ، 8 H^+)

$$12\bar{e} + 12H^+ + 3ClO_4^- \longrightarrow 3ClO_2^- + 6H_2O$$

$$8OH^- + 4H_2O + 2Cr_2O_3 + 3ClO_4^- \longrightarrow 4CrO_4^{2-} + 3ClO_2^- + 8H^+ + 8OH^-$$

($8H^+ + 8OH^- \rightarrow 8H_2O$)

$$8OH^- + 2Cr_2O_3 + 3ClO_4^- \longrightarrow 4CrO_4^{2-} + 3ClO_2^- + 4H_2O$$

---

[3] + [6] الإشارة صحيحة

السؤال الرابع :

١. Al^{3+} المصعد — المهبط

٢. من قطب Fe الى قطب Cu

٣. + ٦,٥٤

٤. Au

٥. $Fe + 3Ag^+ \rightarrow Fe^{3+} + 3Ag$

٦. Al / Au

٧. ٠,٧ فولت

٨. لا تنزاح

$Al^{3+} + 3\bar{e} \longrightarrow Al$	-١,٦٦
$2H_2O + 2\bar{e} \longrightarrow H_2 + 2OH^-$	-٠,٨٣
$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$	-٠,٧٦
$Fe^{3+} + 3\bar{e} \longrightarrow Fe$	-٠,٠٤
$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$	صفر
$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu$	+٠,٣٤
$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$	+٠,٨٠
$Br_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Br^-$	+١,٠٦
$Cl_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Cl^-$	+١,٣٦
$Au^{3+} + 3\bar{e} \longrightarrow Au$	+١,٥٠

المسوده

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

وزارة صيفي ٢٠١٧م

السـؤال الرابع: (٢٢ علامة)

أ) يبيّن الجدول الآتي بيانات للخلايا الغلفانيّة لفلزّات افتراضيّة (X ، Y ، Z) أيوناتها ثنائيّة موجبة.

ادرس البيانات في الجدول ثم أجب عن الأسئلة التي تليه: (١٦ علامة)

الخلية الغلفانية	جهد الخلية (فولت)	المصعد
Y – X	٠,٦	X
Z – Y	٢,١٢	Y
H_2 – Z	٠,٢٥	Z

١- حدّد العامل المختزل الأقوى.

٢- ما قيمة جهد الاختزال المعياري للفلز (Y) ؟

٣- حدّد العامل المؤكسد في الخليّة الغلفانية (Z – Y).

٤- ما قيمة جهد الخلية المعياري للخلية الغلفانية (X – Z) ؟

٥- هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح الفلز (Y) في وعاء من الفلز (X)؟

٦- حدّد الفلزين اللذين يكوّنان خلية غلفانية لها أكبر فرق جهد.

٧- أي القطبين تقل كتلته في الخلية الغلفانية (Y – X) ؟

٨- حدد اتجاه حركة مؤشر الفلفانومتر في الخليه [X-Z]

الحل:

$H_2 < Z < Y < X$

١. X

٢. ٠,٣٧ -

٣. Z^{2+}

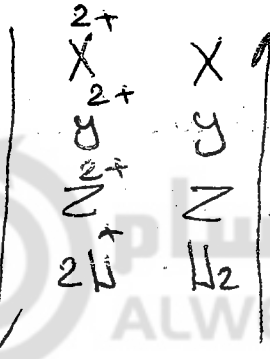
٤. ٠,٧٤ +

٥. لا

٦. Z ، X

٧. X

٨. باتجاه قطب الهيدروجين



مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

يتبع الصفحة الرابعة ....

وزارة شتوي ٢٠١٨ / منهاج جديد

ب) وازن المعادلة الآتية بطريقة نصف التفاعل في وسط قاعدي ، وما العامل المؤكسد في التفاعل: (١٢ علامة)

$$Zn + NO_3^- \longrightarrow Zn(OH)^{2-}_4 + NH_3$$

السؤل الثالث : (٣٠ علامة)

أ) يبين الجدول بيانات للخلايا الغلفانية لفلزات افتراضية (A ، B ، C) بالاضافة الى قطب الهيدروجين المعياري H_2 والذي قيمة جهد اختزاله (صفر) . ادرسه ثم اجب عن الاسئلة التي تليه : (١٦ علامة)

رقم الخلية	الخلية الغلفانية	جهد الخلية E^o (فولت)	المهبط
١	A - B	٠,٧٨	B
٢	A - C	١,٢٢	A
٣	H_2 -A	٠,٤٤	H_2
٤	H_2 - B	؟	؟
٥	B - C	؟	؟

١- حدد العامل المختزل الاقوى.
٢- حدد اتجاه حركة الالكترونات في الخلية رقم (٤) .
٣- اي القطبين تقل كتلته في الخلية رقم (١) .
٤- اي الفلزات لا يحرر غاز H_2 عند وضعه في محلول HCL المخفف ؟
٥- اي الوعائين (C أم B) يمكن حفظ محلول احد املاح (A) فيه ؟
٦- حدد الفلزين اللذين يكونان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد .
٧- ما قيمة جهد الخلية رقم (٥) ؟
٨ - اي القطبين هو المصعد في الخلية المكونة من قطبي (B ، C) .

ب) **انقل الى دفتر اجابتك رقم الفقرة والاجابة الصحيحة لها :** (٤ علامات)

١- عدد تأكسد الاكسجين (-١) يكون في المركب :

أ) F_2O ب) CL_2O ج) H_2O_2 د) MgO

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

(ب) الاجابه المرجعيه

$$4\left(4H_2O + Zn \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-\right)$$

$$8e^- + 9H^+ + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O$$

$$16H_2O + 4Zn \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + 16H^+ + 8e^-$$

$$8e^- + 9H^+ + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O$$

$$XOH^- + 13H_2O + 4Zn + NO_3^- \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + NH_3 + XH^+ + XOH^-$$

$$XOH^- + 6H_2O + 4Zn + NO_3^- \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + NH_3$$

العامل المؤكسد : NO_3^-

السؤال الثالث:

١. C ٢ | ب. عن قطب الاصعد H_2 اي قطب المهبط B ٣ | A ٤ B

٥. B

٦. B, A

٧. علل C

٨. C

ب

١ ج

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

السؤال الثالث : (٣٠ علامة) : وزارة شتوي ٢٠١٩ م (معيدين)

أ) يمثل الجدول المجاور جهود اختزال معيارية لبعض المواد ، ادرسه ، ثم اجب عن الاسئلة التي تليه (١٦ علامة)

المادة	E° فولت
CL_2	١,٣٦
Ag^+	٠,٨٠
Mn^{2+}	١,١٨ -
Cu^{2+}	٠,٣٤
Fe^{2+}	٠,٤٤ -
Cd^{2+}	٠,٤٠ -

١- حدد اقوى عامل مؤكسد .
٢- أيهما يمثل المصعد في الخلية الغلفانية المكونة من قطبي (Ag ، Fe) .
٣- حدد **فلزين** يكونان خلية غلفانية لها جهد أعلى .
٤- اي القطبين تزداد كتلته في الخلية الغلفانية (Cd ، Fe) .
٥- الفلز الذي **لا** يحرر غاز H_2 من محلول HCL المخفف هو (Cu أم Fe).
٦- هل يمكن حفظ محلول $CuSO_4$ في وعاء من الفضة Ag .
٧- حدد حركة الالكترونات في الخلية الغلفانية المكونة من (Mn ، Cd) .
٨ - ما **المادة** التي تستطيع اكسدة Mn ، ولا تستطيع اكسدة Cd .

ب) وازن التفاعل الآتي في وسط قاعدي ، ثم حدد العامل المختزل في التفاعل (١٢ علامة)

$$CN^- + AsO_4^{3-} \longrightarrow AsO_2^{2-} + CNO^-$$

ج) انقل الى دفتر اجابتك رقم الفقرة والاجابة الصحيحة لها : (٤ علامات)

١) عدد تأكسد Cr في المركب : $Cr_2O_7^{2-}$ يساوي :-
أ) ٧- ب) ٧+ ج) ٦- د) ٦+

٢) الاختزال عملية يحدث فيها :
أ) زيادة في عدد التأكسد ب) نقصان في عدد التأكسد
ج) زيادة في عدد الشحنات الموجبة د) نقصان في عدد الشحنات السالبة

الحل أ) : ١) CL_2 ٢) Fe ٣) Mn ، Ag ٤) Cd ٥) Cu ٦) نعم
٧) من قطب المصعد Mn الى قطب المهبط Cd . ٨) Fe^{2+}

ب)

$$3\ (\ H_2O + CN^- \longrightarrow CNO^- + 2H^+ + 2e^-\ )$$
$$2\ (\ 3e^- + 4H^+ + AsO_4^{3-} \longrightarrow AsO_2^{2-} + 2H_2O\ )$$

$$3H_2O + 3CN^- \longrightarrow 3CNO^- + 6H^+ + 6e^-$$
$$6e^- + 8H^+ + 2AsO_4^{3-} \longrightarrow 2AsO_2^{2-} + 4H_2O$$
$$2H^+ \qquad\qquad\qquad\qquad H_2O$$

$$2OH^- + 2H^+ + 3CN^- + 2AsO_4^{3-} \longrightarrow 2AsO_2^{2-} + 3CNO^- + H_2O + 2OH^-$$
$$2H_2O$$
$$H_2O$$

$$H_2O + 3CN^- + 2AsO_4^{3-} \longrightarrow 2AsO_2^{2-} + 3CNO^- + 2OH^-$$

العامل المختزل : CN^-

ج) ١) د (+ ٦)
٢) ب (نقصان في عدد التأكسد)

مكتبة الوسام AlWESAM المعلم : محمد عودة الزغول