2.250

مركز المحك

الأبداعي الثقافي

CHEMISTRY

الاضواء في الكيمياء

توجيهي الفرع العلمي

2018/19

الوحدة الثانية :

التأكسد و الإختزال

إعداد المعلم :

محمد عودة الزغول

٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مكتبة الوسام
ALWESAM
tawjihi center & service store
النسخة الأصلية

مكتبة الوسام
ALWESAM
tawjihi center & service store

إهـــــــداء

الى من رباني صغيرا" وارشدني شابا" 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 هذة
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

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

مركز المحك

الإبداعي الثاني

اللغة الإنجليزية	حسان الحسن | سهير بكر | حمزة بني سلامة
الرياضيات	سامي الحاج | عبد الناصر شقور
اللغة العربية	عيسى السراحين | عبد الحفيظ العقرباوي
الكيمياء	محمد الزغول | أحمد الرباع
الفيزياء	يونس عليمات
الأحياء	عماد العموش
الحاسوب	موسى صيـــام

نخبة من المعلمين المتميزين

المحك
AL-MA7AK

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 : $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ ∴ CuO : اختزل ؛ H_2 : تأكسد

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

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

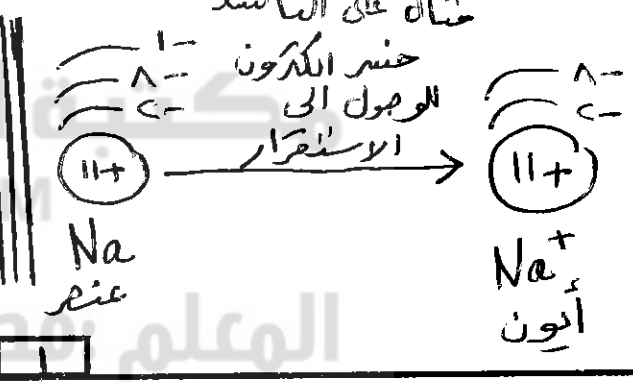
نلاحظ من خلال الامثله السابقه أن الاكسجين يدخل ضمن المواد المتفاعله ولكن هناك العديد من التفاعلات تعتبر تفاعلات تأكسد واختزال على الرغم من عدم احتوائها على الاكسجين مثل: $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

ولهذا فقد ظهر تعريف أخر 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 رتبة التأكسد. **اختزال**

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

مثال على التأكسد



مثال على الاختزال

المعلم محمد عودة الزغول

ملاحظه هامه: عمليه 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 ازياح 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 الايونية : هو مقدار الشحنه الفعليه لأيون الذره .
عدد التأكسد في المركبات الجزيئية : هي الشحنه التي يفترض ان تكتسبها الذره المكونه للرابطه التساهمية مع ذره اخرى فيما لو كسبت الذره التي لها اعلى كهرسلبيه الكترونات الرابطه كلياً وخسرت الاخرى هذه الالكترونات

القواعد العامه لحساب عدد التأكسد .

١ عدد تأكسد اي عنصر منفرد (ح) 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]
[كاتايكا وجبال F] ← لغه هندية سارق

٣ الاكسجين له الحالات التاليه :-
(أ) O = صفر [اذا اتحد مع نفسه]
مثل : O_2 / O_3 .
(ب) O = -٢ (في معظم مركباته)
مثل : $K_2O, Na_2O, Li_2O, CaO, MgO, BaO, H_2O$
(ج) O = -١ (في حاله مركب 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 = +٢ (اذا اتحد مع الفلور)
مثل OF_2 وقد يكتب بهذه الصوره F_2O
(هـ) O = +١ مثل O_2F_2 أو F_2O_2

المعلم: محمد عودة 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 ومشاراً 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 = +٨ - ٣ = +٥

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

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

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

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

٧ عدد تأكسد الهالوجينات [Cl, Br, I] 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 : $٢ \times س + ٣ \times -٢ = صفر \Leftarrow ٢س - ٦ = صفر \Leftarrow$ س = +٣

CrO_4^{2-} : $١ \times س + ٤ \times -٢ = -٢$

$س - ٨ = -٢ \Leftarrow$ س = +٦

$Cr_2O_7^{2-}$: $٢ \times س + ٧ \times -٢ = -٢ \Leftarrow ٢س - ١٤ = -٢ \Leftarrow$ س = +٦

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

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام: 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. $Li_4\underline{C}$

الحل :

١. N_2H_4 : $2س + 4(+1) = 0$ ⇐ $2س = -4$ ⇐ $س = -2$

٢. AlH_4^- : $س + 4(-1) = -1$ ⇐ $س - 4 = -1$ ⇐ $س = +3$

٣. H_2O_2 : $2(+1) + 2س = 0$ ⇐ $2 + 2س = 0$ ⇐ $2س = -2$ ⇐ $س = +1$

٤. N_2O_3 : $2س + 3(-2) = 0$ ⇐ $2س = +6$ ⇐ $س = +3$

٥. F_2O : $2(-1) + س = 0$ ⇐ $-2 + س = 0$ ⇐ $س = +2$

٦. MnO_2 : $س + 2(-2) = 0$ ⇐ $س - 4 = 0$ ⇐ $س = +4$

٧. $HOCl$: $(+1) + (-2) + س = 0$ ⇐ $-1 + س = 0$ ⇐ $س = +1$

٨. CH_3OH : $س + 4(+1) + (-2) = 0$ ⇐ $س + 4 - 2 = 0$ ⇐ $س + 2 = 0$ ⇐ $س = -2$

٩. $C_6H_{12}O_6$: $6س + 12(+1) + 6(-2) = 0$ ⇐ $6س + 12 - 12 = 0$ ⇐ $6س = 0$ ⇐ $س = 0$

١٠. VO_3^- : $س + 3(-2) = -1$ ⇐ $س - 6 = -1$ ⇐ $س = +5$

١١. $H_2AsO_4^-$: $2(+1) + س + 4(-2) = -1$ ⇐ $2 + س - 8 = -1$ ⇐ $س - 6 = -1$ ⇐ $س = +5$

١٢. I_2 : العنصر متحد مع نفسه ⇐ $س = 0$

١٣. Hg_2^{2+} : $2س = +2$ ⇐ $س = +1$

١٤. TiO^{2+} : $س + (-2) = +2$ ⇐ $س = +4$

دائما الكتب السخنه

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

١٥. $Cr_2O_7^{2-}$: $2س + 7 \times -2 = -2$ ⇐ $2س - 14 = -2$

$2س = 12$ ⇐ $س = +6$

١٦. Li_4C : $4 \times +1 + س = 0$

$س = -4$

اسئله وزاره 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^{-1} 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

مكتبة الهدى
ALHUDA
المعلم: محمد عودة الزغول

١٠) أعلى عدد تأكسد للنتروجين N يكون في :-

P) N_2H_4 ب) NH_3 ج) NO_2^- د) NO_3^-

١١) عدد تأكسد الهيدروجين H سالب (-١) في المركب

P) H_2O ب) HCl ج) NaH د) HF

١٢) المركب الذي يكون عدد تأكسد الأكسجين فيه سالب (-١) هو-

P) Na_2O ب) SO_2 ج) Na_2O_2 د) OF_2

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

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

وزاره
٢٠١٤م
الجواب : +٢
شتوي

يمنع التصوير او الاقتباس
لحقوق طالبة المساعدة القانونية

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

علاقة عدد التأكسد والاختزال

بعدد التأكسد

ما هو التعريف الدماغي للتأكسد والاختزال .

التأكسد : هي علية فقد الالكترونات وزياده في رقم التأكسد .

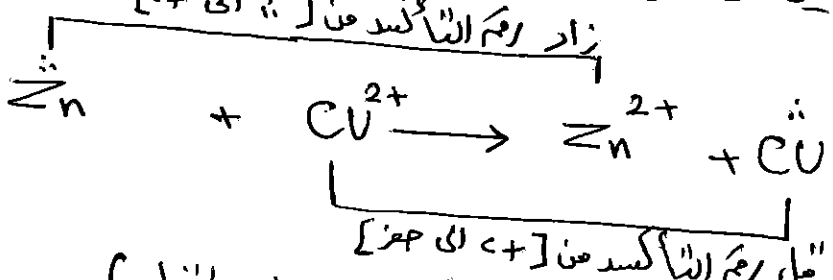
الاختزال : هي علية كسب الالكترونات ونقصان في رقم التأكسد .

ما هو المقصود بكل من العامل المؤكسد والعامل المختزل .

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

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

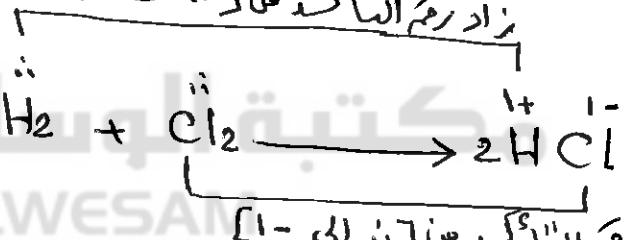
ويمكن توضيح ذلك من خلال المعادله الآتيه :-



∴ Zn : تأكسد (أي انه عامل مختزل)

Cu2+ : اختزل (أي انه عامل مؤكسد)

مثال آخر :



∴ H2 : تأكسد اي انه عامل مختزل

Cl2 : اختزل اي انه عامل مؤكسد

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام : 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. $Cr_2O_7^{2-} + CH_3OH \longrightarrow Cr^{3+} + CH_2O$

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. $\overset{V+}{Cr}O_4^- + S^{2-} \longrightarrow Cr^{3+} + \overset{6+}{S}O_4^{2-}$ (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. $\overset{1+}{H_2}\overset{3+}{C_2}O_4 + \overset{5+}{Br}O_3^- \longrightarrow \overset{4+}{C}O_2 + Br^-$ (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 مؤكسدة في بعض التفاعلات وعوامل مختزلة في تفاعلات أخرى مثل N_2 و H_2

$N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2$ (N_2 عامل مختزل)

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ (N_2 عامل مؤكسد)

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ (H_2 عامل مختزل)

$H_2 + 2Li \rightarrow 2LiH$ (H_2 عامل مؤكسد)

٥ $Cr_2O_7^{2-} + ClH_3OH \longrightarrow Cr + ClH_2O$

العامل المؤكد : $Cr_2O_7^{2-}$

العامل المختزل : ClH_3OH

(6+) (3-) (3+) (0)

على زيادة التأكسد — زاد عدد التأكسد

سؤال : حدد الذرة التي تأكسدت والذرة 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 $ClO_3^- + HNO_2 \longrightarrow Cl^- + NO_3^-$

انتبه (الجواب من المواد المتفاعلة).

الحل :

١ الذرة التي تأكسدت : Cl — الذرة التي اختزلت : Mn

٢ الذرة التي تأكسدت : S — الذرة التي اختزلت : I

٣ الذرة التي تأكسدت : Al — الذرة التي اختزلت : N

٤ الذرة التي تأكسدت : N — الذرة التي اختزلت : Cl

مكتبة الوسام ALWESAM للعلم : 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. $\underline{Cr}_2O_2^{2-} \longrightarrow \underline{Cr}O_4^{2-}$

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. $\overset{(+5)}{Cr}O_2^{2-} \longrightarrow \overset{(+6)}{Cr}O_4^{2-}$ ∴ مقدار التغير : ١

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

---

١. في التفاعل الآتي ، الذرة التي حدث لها تأكسد هي :- (وزاره ٢٠١٤ م/ ٢٠١٤)

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

أ) Cr ب) O ج) H د) C

٢. يحدث اختزال للكبريت S في SO_2 عند تحوله الى :- (وزاره ٢٠١٤ م/ ٢٠١٤)

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

الحل: ١. أ ٢. ج

مكتبة العلوم ALOLOOM SAM
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. $IPO_4 \longrightarrow I_2 + IO_3^- + N_2PO_4^-$
8. $NO_2 \longrightarrow NO_3^- + NO$
9. $3S + 3H_2O \longrightarrow H_2SO_3 + 2H_2S$

المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : بين ان المعادلات الآتية 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) $\overset{1-}{H_2O_2} \rightarrow \overset{0}{O_2} + \overset{2-}{H_2O}$ (سؤال وزاره ٢٠٠٤ م / ٢٠٠٨ م)

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

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

∴ H_2O_2 : عامل مؤكسد ومختزل ذاتي .

ب) $\overset{1+}{ClO^-} \rightarrow \overset{5+}{ClO_3^-} + Cl^-$ (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 .

ج) $\overset{0}{Cl_2} + 2OH^- \rightarrow \overset{1-}{Cl^-} + \overset{1+}{ClO^-} + H_2O$

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

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

∴ Cl_2 : عامل مؤكسد ومختزل ذاتي .

د) $\overset{4+}{NO_2} \rightarrow \overset{5+}{NO_3^-} + \overset{2+}{NO}$

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- تقسم 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 مساوي في كل نصف
٧- نجمع النصفين جمعاً جبرياً وبهذا نحصل على المعادله الكليه الموزونه

خلاصه بسريعه : 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
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادلة التالية بطريقة [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)

∴ عامل مؤكسد : MnO_4^-

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)

∴ عامل مختزل : $C_2O_4^{2-}$

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

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

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

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
المعلم محمد عودة الزغول

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

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

الحل: الأنصاف:

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

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

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

نصف معادلة تأكسد (لتحتاج 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 $\bar{e}$ $6\bar{e} + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

نصف معادلة اختزال (لتحتاج الى عامل مختزل) $Cr_2O_7^{2-}$: عامل مؤكسد

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

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

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

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

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

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

الشحنة في كل طرف (+٢٤)

∴ المعادلة موزونة

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

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

الحل:

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

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

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

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

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

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
Awsam
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال وزاره ١٩٩٩ :

وازن المعادله الآتيه بطريقه 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 :

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

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

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

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

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

$5H_2O$

$3H_2O$

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

العامل المؤكسد : Cu^{2+}

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

الذره التي اختزلت : Cu^{2+}

الذره التي تأكسدت : C

عزيزي الطالب :

في سؤال وزن المعادلات دائما انقل المعادله بطريقه صحيحه من ورقة الاسئله.

لأن خطأ بسيط قد تخسر بسببه ٦ علامات على الاقل.

ملاحظه هامه جدا : عند حفظ المعادله لا يجوز اخذ H_2O مع H^+

وكذلك لا يجوز اخذ H_2O مع OH^-

AMGZAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال وزاري ٢٠١٣ :

يتم التفاعل الآتي في الوسط الحمضي

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

أ) وازن هذه المعادلة بطريقة (الأيون - الكترون)

ب) حدد صفة كل من العامل المؤكسد والمختزل.

الحل: أ)

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

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

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

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

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

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

سؤال وزاري ٢٠١٣ م :

وازن معادلة 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:

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

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

عدد مولات الالكترونات المفقودة في التفاعل الكلي هو ٦ مول

(بعد العرين)

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم: محمد عودة الزغول

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

$$4H_2O + 2Al \longrightarrow 2AlO_2^- + 8H^+ + 6e$$
$2H_2O$ — H^+

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

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

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

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

العامل المختزل : Al العامل المؤكسد : NO_2^-

سؤال وزاري 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.

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

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

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

$$60H_2O + 3As_2S_3 \longrightarrow 6AsO_4^{3-} + 9SO_4^{2-} + 120H^+ + 84e$$
$4H_2O$ — $8H^+$

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

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

العامل المؤكسد : NO_3^- العامل المختزل : As_2S_3

عدد الإلكترونات المكتسبة او المفقودة في التفاعل هو ٨٤ الكترون

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم محمد عودة الزغول

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 وتحتاج الى عامل مؤكسد إذاً $Pb(OH)_3^-$ 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 :-

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

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

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

سؤال : وازن المعادله التاليه في الوسط القاعدي :-

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

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

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

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

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

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

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

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

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

محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادله الآتيه 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 المعادله الآتيه في الوسط الحمضي

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

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

نصف معادله 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 : الذره التي اختزلت : Mn
الذره التي تأكسدت : S

المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادله الآتيه في الوسط القاعدي :
وزاره ٢٠١٦

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

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

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

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

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

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

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

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

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

نضف معادله اختزال تحتاج الى عامل مختزل

نضف 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 الاضداد بالعامل المشترك الأصغر (الشبه)

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

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^+

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

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

ساعدك في الايضاح 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 الكثير من فكر وشاهله

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

اكمل الحل

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

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 التنبه

الحل:

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

الأرصاف :

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

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

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

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

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

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

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^-

AlWesAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : وازن المعادله الاتيه 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

$$Cl_2 \longrightarrow Cl^-$$

الاضافي :

$$Cl_2 \longrightarrow ClO^-$$

$$2e^- + Cl_2 \longrightarrow 2Cl^-$$

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

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

معادلة تأكسد واختزال ذاتي

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

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

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

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

$2H_2O$ H_2O $+ 2NO_2 \longrightarrow 2NO_3^- + 4H^+$ $2H^+$ $+ 2e^-$

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

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

ALWSAM
الوسام محمد عودة الزغول

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 (-1 الى -2)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$2\cancel{H_2O}^{H_2O}$$

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 AlWesam
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال: وازن المعادلة الآتية بطريقة نصف التفاعل (الايون - الكترون) في الوسط الحمضي: ①

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

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

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

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

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

e^- e^- $8H^+$ النتيجة

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 القاعدي: ②

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

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

مكتبة الوسام ALWESAM

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

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

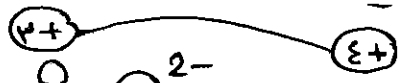
$$2H_2O + S_2O_4^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-} + 4H^+ + 2e^-$$

اذا لم تعلم : 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. مفقودة ٢ مول (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 لـ 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 السلام ALWESAM

يصنع الاقتباس او الصور

تحت طائلة المساءلة القانونية

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال: كم جزء عدد ذرات 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^+ بطريقة نصف التفاعل (الايون - الكترون)

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

٢. (وزارة ٢٠٠١ ٢٠٠٨) $Sb_2S_3 + NO_3^- \xrightarrow{H^+} Sb_2O_5 + S + NO$

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. (وزارة ٢٠٠٢) $BrO_3^- + H_2O_2 \xrightarrow{H^+} Br_2 + O_2$

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

مكتبة الوسام AlWeSAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الحل:

1. $4\,ClO_3^- + 3N_2H_4 \longrightarrow 4\,Cl^- + 6\,NO + 6H_2O$

2. $3\,Sb_2S_3 + 10\,NO_3^- + 10H^+ \longrightarrow 3\,Sb_2O_5 + 9S + 10\,NO + 5H_2O$

3. $2H_2O + Cu(NH_3)_4^{2+} + S_2O_4^{2-} \longrightarrow 2\,SO_3^{2-} + Cu + 4\,NH_3 + 4H^+$

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 جداً:

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 الأنصاف 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. الشحنات في هذه الوحده كامله مهمه جداً جداً.
٧. العنصر يختلف كلياً عن أيونه خاصه في الفصل الثاني من هذه الوحده.

Physics AL WESAM
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال وزاره ٢٠١١م : 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 ٢٠١٤م : 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 : $H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$
٢. نصف تفاعل الاختزال : $3e^- + 4H^+ + MnO_4^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$

Plus NEW GENERATION
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 يُفترض 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]

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

قلّ عدد التأكسد (اختزال)

N : تأكسد

Cl_2 : اختزل

قلّ رقم التأكسد

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

زاد رقم التأكسد

S : تأكسد

S : اختزل

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

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

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام : محمد عودة الزغول

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

السؤال السادس : Ca^{2+} ، Br_2 ، H^+ [الايون المتعرد الموجب والجزيئات مثل Br_2 و Cl_2] عوامل مؤكسدة

السؤال السابع :

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

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

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

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

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

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

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

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

$32H^+ - 16H^+ = 16H^+$

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

٣

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

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

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

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

$12H_2O - 6H_2O = 6H_2O$

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

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

الفصل الثاني

الخلايا الغلفانيه: وهي الخلايا التي تتحول فيها الطاقة الكيميائيه الى طاقه كهربائيه حيث أن تفاعل التأكسد والاختزال الذي يحدث فيها يؤدي الى انتاج التيار الكهربائي أي التفاعل تلقائي

* امثله على الخلايا الغلفانيه: البطاريات بكافه اشكالها وانواعها مثل (بطاريه السياره / بطاريه الساعه / بطاريه جهاز الخلوي ... الخ)

الخلايا الغلفانيه

اهم صفات الخلايا الغلفانيه :-
١. تلقائيه الحدوث (اي انها لا تحتاج الى طاقه لحدوث تفاعلات التأكسد والاختزال)
٢. تعطي تيار كهربائي.
٣. تتبعه جهد الخليه الكلي دائما موجبه.
٤. تتحول الطاقه فيها من كيميائيه الى كهربائيه.
٥. اشاره المصعد سالبه (-)
٦. اشاره المهبط موجب (+)

حفظ

مكتبة الوسام ALWSAM
المعلم: محمد عودة الزغول

ملاحظه هامه جدا :
في الخلايا الغلفانيه فان التأكسد يحدث عند المصعد دائما أما الاختزال فانه يحدث عند المهبط دائما.

أهم خصائص الخلايا الغلفانيه

الخلايا الغلفانيه	
١. تلقائيه الحدوث ٢. تعطي تيار كهربائي ٣. تقيه جهد الخليه الكلي موجبه ٤. اشاره المصعد سالبا ٥. اشاره المهبط موجبا ٦. تتحول الطاقه فيها من كيميائيه الى كهربائيه	حفظ

خلاصه سريعه : في الخلايا الغلفانيه
تأكسد / مصعد / -
اختزال / مهبط / +

والآن عزيزي الطالب لا بد من توضيح آليه عمل الخليه الغلفانيه البسيطه [اي التي تحدث في وعاء واحد حيث ان المواد المتفاعله وناتجه مع بعضها البعض]

آليه عمل الخليه الغلفانيه البسيطه المكونه من صفيحه خارصين Zn ومحلول كبريتات النحاس.

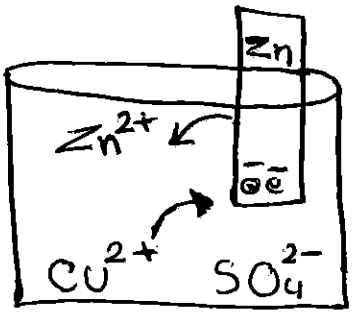
* عند وضع صفيحه من الخارصين Zn في محلول مائي يحتوي على ايونات النحاس Cu^{2+} ذات اللون الأزرق فانه يحدث تفاعل تأكسد واختزال بصوره تلقائيه حيث ان عنصر

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الخارصين Zn انشط كيميائياً من عنصر النحاس Cu ، لذا فإن ايونات النحاس الزرقاء Cu^{2+} تترسب على شكل ذرات من النحاس Cu وما أن عنصر الخارصين Zn هو الانشط فإنه يتأكسد أي يخسر الالكترونات وأيونات النحاس Cu^{2+} الزرقاء الموجوده في المحلول تكسب هذه الالكترونات اي يحدث لها اختزال وبذلك تتحول تدريجياً الى عنصر النحاس Cu ذو اللون النحاسي .

ويمكن توضيح ذلك كالتالي :-

معادله ذوبان ملح كبريتات النحاس : $CuSO_4 \xrightarrow{\text{ماء}} \underset{\text{الازرق اللون}}{Cu^{2+}} + SO_4^{2-}$



ملاحظة هامه جداً
الأيون الذي يترسب هو الأقل نشاط .

ملاحظتان هامه جداً على هذه التجربه الغلفانيه البسيطه .

١. تتأكسد صفيحه الخارصين Zn كالتالي : $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$

٢. صفيحه الخارصين Zn تزود المحلول بأيونات الخارصين Zn^{2+} السالبه .

٣. يقل وزن صفيحه الخارصين Zn لأنها تتأكسد .

٤. تتحرك ايونات النحاس Cu^{2+} باتجاه صفيحه الخارصين للحصول على الالكترونات

٥. يحدث اختزال لأيونات النحاس Cu^{2+} كالتالي : $Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu$

٦. يقل تركيز ايونات النحاس Cu^{2+} بسبب عملية الاختزال

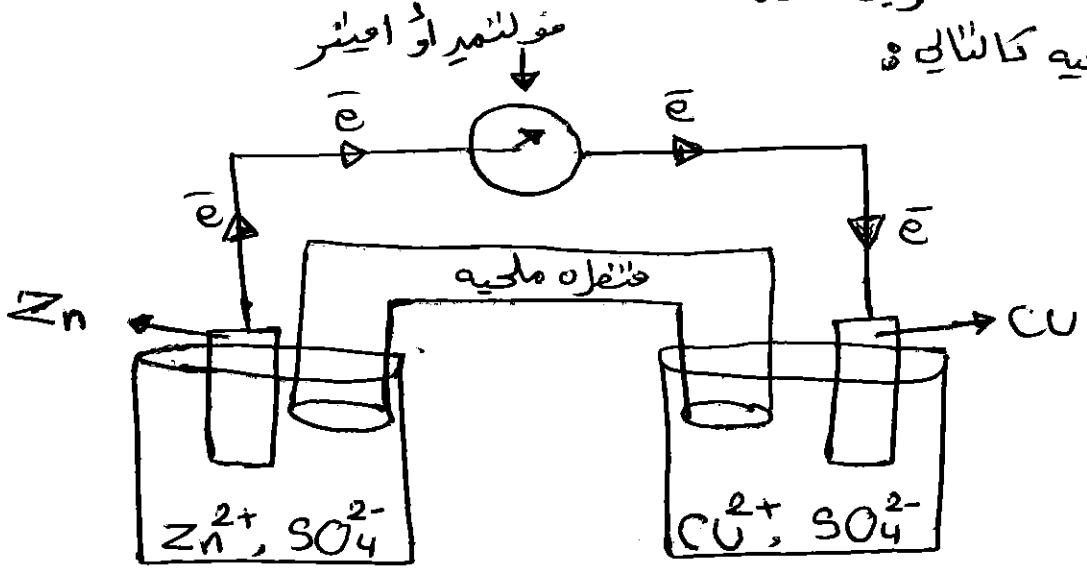
٧. تترسب ايونات النحاس Cu^{2+} على شكل ذرات نحاس Cu على صفيحه الخارصين ومن ثم تطفو على السطح .

ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

٨. عليه الأعمال الالكترونيات لا يمكن التحكم بها للحصول على الكهرباء وذلك لأن تفاعل التأكسد والاختزال حدث في وعاء واحد.

والآن عزيزي الطالب السؤال الذي يطرح نفسه كيف يمكن أن نحصل على الكهرباء وكيف يمكن ان نعرف كمية الكهرباء الناتجة.

يتم ذلك عن طريق فصل وعاء التأكسد عن وعاء الاختزال بواسطة القنطرة الملحية كالتالي:



ما هي مكونات الخلية الغلفانية

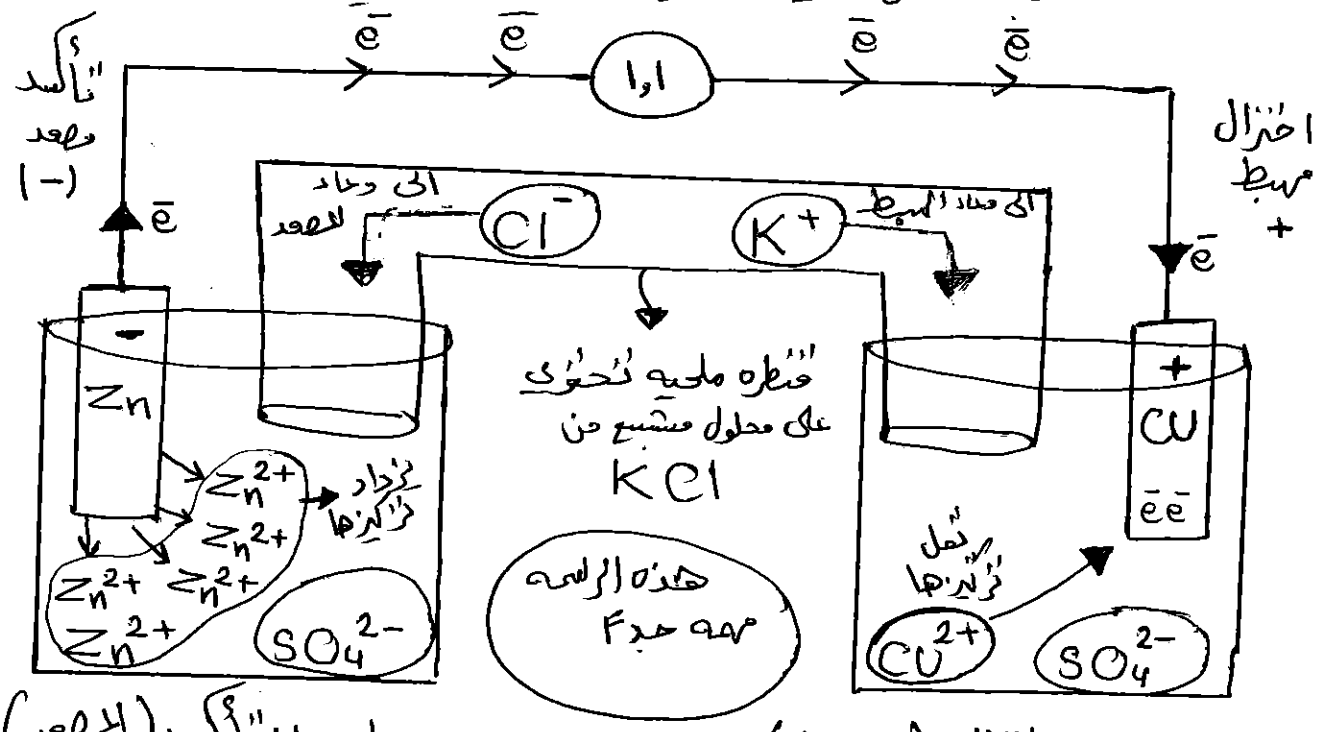
١. وعاء يحتوي على محلول لأيونات أحد العناصر بتركيز ١ مول/لتر مغموس فيه صفيحة من نفس العنصر
٢. وعاء آخر يحتوي أيضاً على محلول لأيونات أحد العناصر بتركيز ١ مول/لتر مغموس فيه صفيحة من نفس العنصر.
٣. أسلاك توصيل تصل بين الصفيحتين
٤. فولتميتر أو اميتر او غلفانومتر.
٥. قنطرة ملحية: وهي عبارة عن انبوب حرف U تحتوي على محلول مشبع لأحد الأملاح الأيونية المتأينة بتركيز معين، مثل محلول NaCl أو KNO_3، حيث تعمل هذه القنطرة على موازنة الشحنات الكهربائية في الخلية أثناء عملها.

مكتبة الوسام AlWesam
محمد عودة الزغول

التأكسد والاختزال

كلية الشهيد فيصل الثاني / طبربور
مدرسة الفاروق الثانوية الخاصة / الزرقاء
هدا من اجامعة الزرقاء
إعداد الأستاذ : محمد عودة الزغول
٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مبدأ عمل الخلية الغلفانية المكونة من وعائين



وعاء التأكسد (المصعد) — وعاء الاختزال (المهبط)

١. يختزل ايونات النحاس: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
٢. يزداد وزن صفيحة النحاس Cu .
٣. يقل تركيز الايونات الموجبة اي ايونات Cu^{2+}

١. يتأكسد عنصر الخارصين: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
٢. يقل وزن صفيحة الخارصين Zn
٣. يزداد تركيز الايونات الموجبة اي ايونات Zn^{2+}

ع: العنصر Cu اقل نشاط (اضعف عامل مختزل)

ع: العنصر Zn اكثر نشاط كيميائيا (اقوى عامل مختزل)

ملاحظات هامة جدا جدا:-
١. تتحرك الالكترونات عبر اسلاك الدائرة الخارجية من المصعد الى المهبط اي من [Zn الى Cu]
٢. دائما الايونات السالبة في القنطرة الملحية تتجه باتجاه وعاء المصعد (الاكثر نشاط).
٣. اتجاه مؤشر الغلفانومتر يكون باتجاه المهبط (النحاس)

مكتبة الهدى
الهدى بشهد عودة الزغول

سؤال : ما هي وظيفه القنطره الملحيه

تعمل على موازنه الشحنه الكهربائيه في
الخليه اثناء عملها وتعمل على منع حدوث اكسدة وعلى الاختزال

* دائما الايونات السالبه في القنطره الملحيه تتجه باتجاه وعاء المصعد
* دائما الايونات الموجبه في القنطره الملحيه تتجه باتجاه وعاء المهبط .

ملاحظات هامه جدا

١. حركه الالكترونات عبر اسلاك الدائره الخارجيه
تكون دائما في جميع الخلايا سواء غلفانيه او تحليل
من المصعد الى المهبط ولكن لا بد من تحديد
الاقطاب وفي الخليه السابقه تكون الجواب
* من قطب Zn المصعد الى قطب Cu المهبط .

٢. دائما حركه مؤشر الغلفانومتر من قطب المصعد
الى قطب المهبط .

٣. دائما جهد الخليه الكلي العياري للخليه الغلفانيه موجب
وهذا يعني ان :-
أ- الخليه الغلفانيه تلقائيه الحدوث .
ب- ان العوامل ما قبل اسهم في المعادله الغلفانيه
تكون صوديه

مثل : الضعفاء الاقوياء

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu \qquad \overset{\circ}{E}_{\text{الكلية}} = +1.10$$

Zn ← اقوى عامل مختزل — Cu^{2+} اقوى عامل مؤكسد — Zn^{2+} اضعف عامل مؤكسد — Cu اضعف عامل مختزل

كعوامل مختزله : $Cu < Zn$

كعوامل مؤكسده : $Cu^{2+} > Zn^{2+}$

اي ان Zn انشط من Cu .

مكتبة الوسام ALWSAM
الوسام عودة الزغول

سؤال : اذا علمت أن التفاعل الآتي يمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

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

اجب عما يلي :-

١. اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند المصعد .
٢. اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند المهبط .
٣. ما هي شحنة المصعد .
٤. ما هي شحنة المهبط .
٥. وضح اتجاه حركة الالكترونات عبر اسلاك الدائرة الخارجية .

٦. ماذا نتوقع ان يحدث لكتلة كل من Fe / Cd .
٧. ماذا نتوقع ان يحدث لتراكيز كل من Fe^{2+} ، Cd^{2+} .
٨. حدد صيغة اقوى عامل مختزل واضعف عامل مختزل.
٩. حدد صيغة اقوى عامل مؤكسد واضعف عامل مؤكسد .
١٠. حدد اتجاه حركة مؤشر الفلفانومتر في الخلية .

الحل : ١. $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

٢. $Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$

٣. سالبة (-)

٤. موجبة (+)

٥. من صفيحة Fe الى صفيحة Cd

عزيزي الطالب
هناك فرق كبير جداً
بين العنصر والأيون

٦. Fe : تقل ، Cd : تزداد

٧. Fe^{2+} : تزداد ، Cd^{2+} : تقل

٨. اقوى عامل مختزل : Fe ، اضعف عامل مختزل : Cd

٩. اقوى عامل مؤكسد : Cd^{2+} ، اضعف عامل مؤكسد : Fe^{2+}

١٠. باتجاه المهبط Cd .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال : اذا علمت ان التفاعل الآتي يمثل خلية غلفانية تكافئية الحرون :-

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

أجب عما يلي :-

١. اكتب نصف المعادله التي تحدث عند القطب السالب (عند المصعد)
٢. اكتب نصف المعادله التي تحدث عند القطب الموجب . (عند المهبط)
٣. حدد نوع قنطرة الملح .
٤. حدد نوع المهبط .
٥. بين اتجاه حركة $\bar{e}$ عبر اسلاك الدائرة الخارجية .
٦. حدد اتجاه حركة الايونات السالبة عبر القنطرة الملحية .
٧. ماذا نتوقع ان يحدث لكتلة كل من Mn / Ag .
٨. ماذا نتوقع ان يحدث لتركيز كل من Mn^{2+} / Ag^+ .
٩. ما هي صيغة اضعف عامل مؤكسد .
١٠. ما هي صيغة اقوى عامل مختزل
١١. ما هي صيغة العامل المؤكسد .

ملاحظة هامة جداً :
اذا طلب منك صيغة العامل المختزل او العامل المؤكسد في خلية غلفانية (دون ان يحدد اقوى او اضعف) فيجب ان تختار الاقوى كما حدث في آخر ثلاث دورات مداره .

الحل : ١. $Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2\bar{e}$ ٢. $Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$ ٣. سالب ٤. موجب
٥. من صفيحة Mn الى صفيحة Ag ٦. باتجاه محلول Mn ٧. Mn : تقل ، Ag : تزداد
٨. Mn^{2+} : تزداد ، Ag^+ : تقل ٩. Mn^{2+} ١٠. Mn ١١. Ag^+

مكتبة الوسام AWSAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : اذا علمت ان التفاعل الآتي يمثل خليه غلفانيه تلقائيه الحدوث :-

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

اجب عما يلي :-

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

الحل : بما ان الخليه غلفانيه تلقائيه الحدوث اذاً ما قبل السهم تعتبر عوامل مؤكسده .

[١] Pb [٢] I^- [٣] Pb^{2+} [٤] I_2

جهد الخليه الغلفانيه

جهد الخليه العياري : هي مقياس للقوه الدافعه الكهربائيه التي تنشأ بسبب الاختلاف في مرق الجهد بين قطبي الخليه في الظروف العياريه .

القوه الدافعه الكهربائيه : هي القوه التي تعمل على دفع وتحريك الالكترونات عبر الاسلاك من الصعد الى الهبط بسبب الاختلاف في مرق الجهد بين قطبي الخليه .

اتفق العلماء على ظروف موحده تقاس فيها جهود الخلايا الغلفانيه وهي ١. تركيز الايونات ١ مول/لتر
٢. ضغط الغاز ١ ض.ج
٣. درجه الحراره ٢٥ س°

ما هو المقصود : بجهد الاختزال العياري

هو ميل القطب للاختزال عندما يكون تركيز المذاب ١ مول/لتر وضغط الغاز ١ ض.ج ودرجه الحراره ٢٥ س°

مكتبة الوسام AlWesam المعلم :محمد عودة الزغول

ونقاس جهود الأقطاب عادةً عند الظروف المعيارية ويرمز لها بالرمز $\mathcal{E}^\circ$ اي جهد الخليه الكلي المعياري.

اذاً $\mathcal{E}^\circ$ للخليه = جهد التأكسد المعياري للمصعد + جهد الاختزال المعياري للمهبط

او $\mathcal{E}^\circ$ الخليه = جهد الاختزال الاكبر − جهد الاختزال الأصغر.

ملاحظات هامه جداً:

١. عند نصفا تفاعل التأكسد للحدوث في قطب معين هو عكس عند نصفا تفاعل الاختزال للحدوث للقطب نفسه ولكن مع عكس الاشاره للجهد

مثال: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$ ، $\mathcal{E}^\circ = +0.76$ نصفا تفاعل التأكسد

$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$ ، $\mathcal{E}^\circ = -0.76$ نصفا تفاعل الاختزال.

٢. في حاله ضرب اي نصفا بأي رقم فإننا لا نضرب الرقم لأن جهد القطب يعتبر من الخواص النوعيه للماده ولا يعتمد على الكميه.

مثال: $Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$ ، $\mathcal{E}^\circ = +0.8$ اما في حاله الضرب بالرقم (٢)

على سبيل المثال نصبح كالتالي: $2Ag^+ + 2\bar{e} \longrightarrow 2Ag$ ، $\mathcal{E}^\circ = +0.8$

لاحظ اننا لا نقوم بضرب الرقم ٠.٨

٣. نحصل على اكبر قيمه لجهد الخليه الكلي كلما زاد بعد نصفا تفاعل التأكسد للحدوث وكلما زاد بعد نصفا تفاعل الاختزال للحدوث.

٤. في حاله تكوين خليه غلفانيه يفضل ترتيب انصاف معادلات الاختزال من الاقل $\mathcal{E}^\circ$ الى الاكبر $\mathcal{E}^\circ$.

* الايونات السالبه في القطره للخليه تتحرك باتجاه وعاء المصعد (الانشط)

معلم الأمل ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك لأنصاف معادلات الاختزال العيارية الآتية

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

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ جهد = -٠,٤٤ فولت

عند تشكيل خلية غلفانية تكافئية الحروف بين عنصري [Fe / Cu]

اجب عما يلي :-

١. اكتب نصف معادلة التأكسد
٢. اكتب نصف معادلة الاختزال .
٣. اكتب المعادلة الغلفانية الكلية .
٤. احسب قيمة جهد الخلية العياري الكلي .

الحل : قبل الاجابة لا بدّ من الترتيب من الأقل جهد الى الأكبر جهد

اي تصبح الأنصاف كالتالي :-

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ جهد = -٠,٤٤ فولت

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

١. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ (الذي له أقل جهد في حالة الاختزال : يتأكسد)

٢. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ (الأكبر جهد يحصل له اختزال) .

٣. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ جهد = +٠,٤٤ فولت

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ جهد = +٠,٣٤ فولت

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

٤. جهد الخلية = جهد التأكسد العياري + جهد الاختزال العياري

= ٠,٤٤ + ٠,٣٤ = +٠,٧٨ فولت (الفيه موجبة)

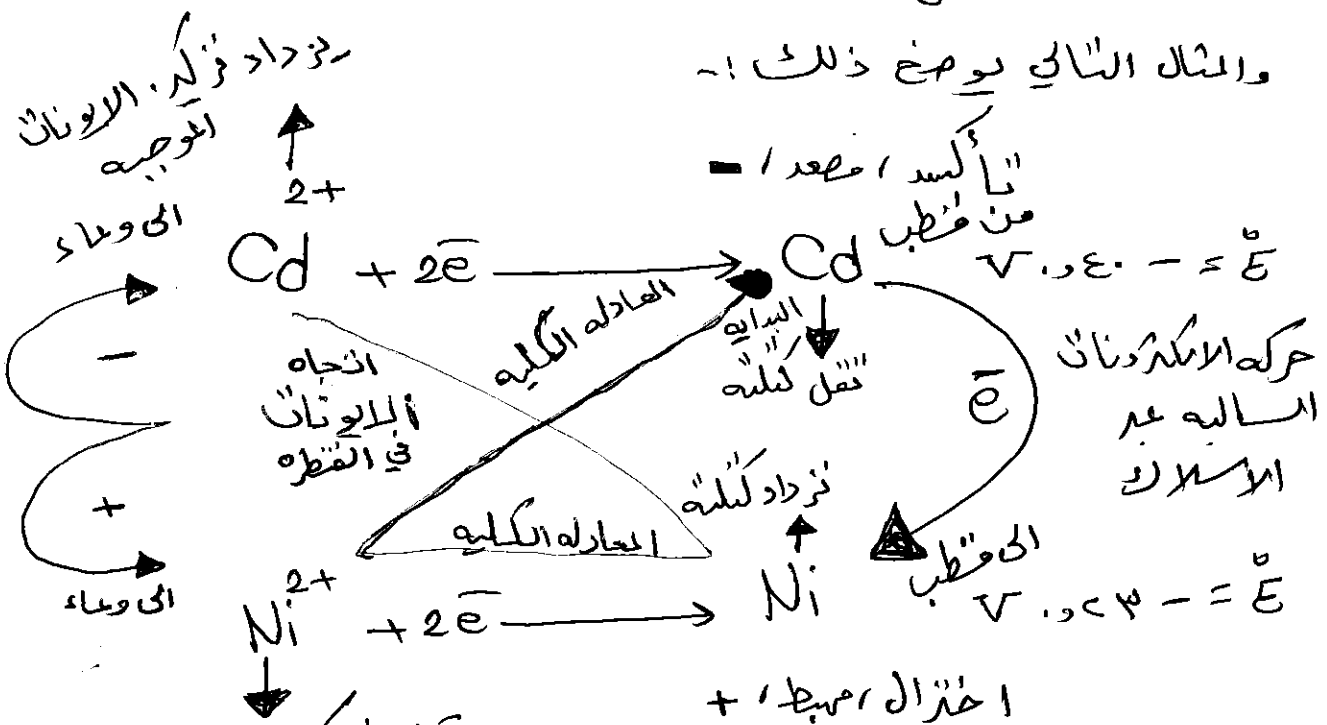
أو جهد الخلية = الأكبر جهد - الأقل جهد = ٠,٣٤ - (-٠,٤٤) = ٠,٧٨ فولت

(طبعاً في حالة الاختزال)

موقع الهدف AlWesam
الوسام بتحميل الزغول

عزيزي الطالب : في حال تشكيل خليه غلفانيه استخدم قاعده اليد العليا ولكن بعد ترتيب اضافة معادلات الاختزال من الاقل E° الى الاكبر E°

والمثال التالي يوضح ذلك :-



المصعد الذي الاعلى : Cd : تأكسد / مصعد / − / العكسه والعكس اشاره E° له / تقل كتلته وتزداد تركيز ايوناته الموجبه ومن قطبه تنطلق الالكترونات

وهو الاكثر كيميائيا (اقوى كعامل مختزل)

E° الكليه = جهد التأكسد + جهد الاختزال = ٠,٤٠ + −٠,٢٣ = +٠,١٧ فولت

او

E° الكليه = جهد الاختزال الاكبر − جهد الاختزال الاقل = −٠,٢٣ − ٠,٤٠ = +٠,١٧ فولت

نفس القيمه وداعما موجب

العادله الكليه : اكتب حرف Ni ولكن انتبه الى موازنة الالكترونات

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

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : عند تشكيل خلية غلفانية بين عنصري (Mn ، Al) اجب عن الاسئلة التالية :-

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

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

١. اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب .
٢. اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب الموجب .
٣. اكتب معادلة التفاعل الكلي الموزونة .
٤. ما هي تهيئة جهد الخلية المعياري .
٥. ماذا نتوقع ان يحدث لكتلة كل من (Al ، Mn) .
٦. ماذا نتوقع ان يحدث لتركيز ايونات (Al^{3+} ، Mn^{2+}) .

٧ : بين اتجاه حركة الالكترونات عبر اسلاك الدائرة الخارجية .

٨ . ايهما اقوى كعامل مختزل (Mn ام Al) .
٩ . ايهما اقوى كعامل مؤكسد (Mn^{2+} ام Al^{3+}) .

الحل : عزيزي الطالب أهم شيء في هذا السؤال هو ترتيب الأنصاف الاختزالية من الأقل E° الى الأكبر E° . وهو كالتالي :-

الترتيب ←

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

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

١. $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

٢. $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$

٣. $2X\ (Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-)$
$3X\ (Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn)$

الجواب النهائي في الوزن : $2Al + 3Mn^{2+} \longrightarrow 2Al^{3+} + 3Mn$

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام : محمد عودة الزغول

٤. E° = جهد الاختزال الأكبر - جهد الاختزال الأقل = $-1,18 - -1,66 =$
= $-1,18 + 1,66 = +0,48$ فولت.
الذي يُحلل - الذي يؤكسد

٥. Mn : تزداد
٦. Mn^{2+} : تقل
٧. من صفيحة (المعدن) Al الى صفيحة (المعدن) Mn

Al : تقل
Al^{3+} : تزداد.

إضافة
دائما
الى
المركب

٨. Al
٩. Mn^{2+}
كلا مما قبل السهم في المعادلة الكلمانية : $2Al + 3Mn^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Mn$

سؤال : بعد دراستك لأزواج المجاورة :
لتشكيل خلية كلمانية بين (Cr ، Ag)
أجب عما يلي :-

$Ag \rightarrow Ag^+ + \bar{e}$ ، $E^\circ = -0,80$ فولت
$Cr^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Cr$ ، $E^\circ = -0,74$ فولت

١. اكتب نصفا معادلة التأكسد
٢. اكتب نصفا معادلة الاختزال.
٣. اكتب معادلة التفاعل الكلي
٤. ما هي قيمة القوة الدافعة الكهربائية
٥. ماذا نتوقع ان يحدث للكترود Ag .
٦. بين اتجاه حركة التيار الكهربائي عبر اسلاك الدائرة الخارجية .
٧. اكتب صيغة أقوى عامل مختزل.
٨. اكتب صيغة أضعف عامل مؤكسد.

الحل :

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الاجابه: ارجو عزيزي الطالب أنك لم تخطئ في الترتيب طبعاً في حاله الاختزال

١. $Cr \rightarrow Cr^{3+} + 3\bar{e}$ ٢. $Ag^{+} + \bar{e} \longrightarrow Ag$

٣. $Cr + 3Ag^{+} \rightarrow Cr^{3+} + 3Ag$ ٤. + ٠٫٥٤ فولت.

٥. تزداد ٦. من صفيحه Cr (المصعد) الى صفيحه Ag (المهبط).

٧. Cr

٨. Cr^{3+}

سؤال: من خلال دراستك للمعادله الآتيه التي تمثل خليه غلفانيه كلمّا يلي الحدوث

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

اذا علمت أن E° الخليه = +٠٫٩٣ فولت وأن جهد الاختزال العياري للنيكل يساوي −٠٫٢٥ فولت.

أجب عما يلي !-

١. حدد قطب المصعد ٢. حدد قطب المهبط.

٣. احسب قيمه E° لنصف التفاعل الذي $Mn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Mn$

الحل: من خلال المعادله نلاحظ أن Mn حصل له تأكسد و Ni^{2+} حصل له اختزال.

١. Mn ٢. Ni

٣. E° الخليه = جهد قطب التأكسد لـ Mn + جهد قطب الاختزال لـ Ni

٠٫٩٣ = جهد قطب التأكسد لـ Mn + (−٠٫٢٥)

∴ جهد قطب التأكسد لـ Mn = ٠٫٩٣ + ٠٫٢٥ = ١٫١٨ فولت.

∴ $Mn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Mn$ $\quad \bar{E} = -١٫١٨$ فولت.

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال وزاره ٢٠١٤ : اذا كان التفاعل : $A_2 + 2B^{2+} \rightarrow 2A^- + 2B^{3+}$ $\dot{E} = +0.58$ فولت

نصف التفاعل $A_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2A^-$ $\dot{E} = +1.36$ فولت .

فإن قيمة $\dot{E}$ لنصف التفاعل : $B^{3+} + \bar{e} \rightarrow B^{2+}$ تساوي بوحدة الفولت .

P) +4.14 ب) +0.78 ج) +1.94 د) -1.94

الجواب : ب

قطب الهيدروجين العياري

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

سؤال : لماذا تم اختيار قطب الهيدروجين العياري كقطب مرجعي .

* لأن عنصر الهيدروجين متوسط في نشاطه مقارنة بالعناصر الأخرى مما يسهل استخدامه كمهبط او مصعد حيث ان جهد تأكسده او اختزاله في الظروف العيارية يساوي صفر كما في اضافات المعادلات الآتية :-

$H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2\bar{e}$ جهد $= \dot{E}$

$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$ جهد $= \dot{E}$

عزيزي الطالب هذه الاضافات حفظ

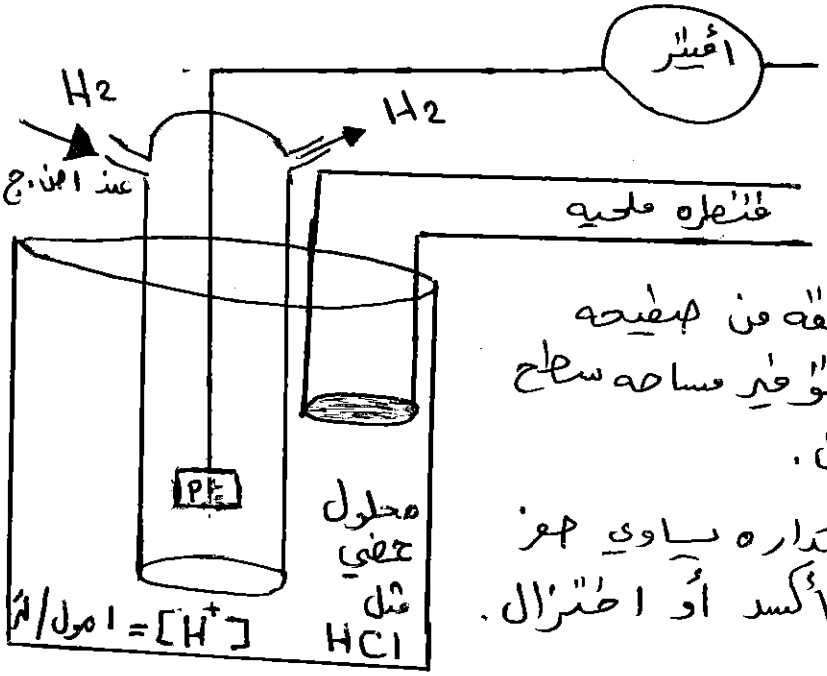
سؤال وزاره ٢٠١٩ / الشتوي : ما هي مكونات قطب الهيدروجين العياري .

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

٢. يُضخ على هذه الصفيحة غاز H_2 بضغط مقداره (١ ض.ج) عند درجة حرارة ٢٥°س .

للعلم : $2H^- \longrightarrow H_2 + 2\bar{e}$ جهد $= \dot{E}$ اكسدة

قطب الهيدروجين العياري هو قطب مرجعي يمكن استخدامه لمعرفة جهد الاختزال العياري لقطبي الخلية الغلفانية عندما تكون
تركيز المذاب ١ مول/لتر
ضغط الغاز ١ ض.جو
درجة حرارة ٢٥ °س



* وظيفة القطعة الرقيقة من البلاتين Pt هو توفير مساحة سطح كبيرة لحدوث التفاعل.

* دائماً هذا القطب مقداره يساوي صفر سواء حصل عنده تأكسد أو اختزال.

سؤال: تم تكوين خلية غلفانية تتكون من قطب الهيدروجين العياري وقطب الفضة Ag وقد وجد أن قيمة E° للخلية يساوي +٠.٨٠ فولت؛ إذا علمت أن قطب الفضة Ag هو القطب الموجب في الخلية.

اجب عما يلي:-

١. حدد قطب المصعد والمهبط في الخلية.
٢. اكتب انصاف المعادلات التي تحدث عند كل قطب.
٣. اكتب معادلة التفاعل الكلي.
٤. احسب جهد الاختزال العياري للفضة Ag.

الحل: بما أن قطب الفضة هو القطب الموجب هنا يعني انه حصل اختزال لأيونات الفضة.

١. قطب المصعد: قطب H_2 العياري قطب المهبط: Ag.

٢. نصف معادلة التأكسد: $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

نصف معادلة الاختزال: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

٣. $H_2 + 2Ag^+ \longrightarrow 2H^+ + 2Ag$

٤. E° الكلية = جهد قطب التأكسد H_2 + جهد قطب الاختزال لـ Ag

مكتبة الوسام ALWESAM
العلم للجميع: للمهند عودة الزغول

٠,٨٠ و = جهد قطب الاختزال لـ Ag .

∴ جهد الاختزال المعياري لـ Ag = + ٠,٨٠ فولت .

سؤال : لم تكوين خليه غلفانيه تلقائيه الحدوث بين قطبي Al ، H_2 المعياري وقد وجد ان قيمه E° للخليه = + ١,٦٦ فولت ، اذا علمت .

الايونات الموجبه Al^{3+} تزداد في الوعاء الذي يحتوي صفيحه Al

ما هي قيمه جهد الاختزال المعياري لـ $Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$

الحل : طبعاً الرقم ١,٦٦ تابع لـ Al لأن قيمه قطب الهيدروجين المعياري صفر ولكن السؤال هل هذا الرقم هو تأكسد ام اختزال لقطب Al .

كما عرفت سابقاً عزيزي الطالب ان الايونات الموجبه تزداد في وعاء التأكسد هذا يعني انه حصل تأكسد لـ Al .

اذاً : $Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$ E° = ١,٦٦

لكن المطلوب : $Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$ اذاً E° = - ١,٦٦ فولت

سؤال : لم تكوين خليه غلفانيه تلقائيه بين قطب الهيدروجين المعياري وقطب النحاس ، وقد وجد ان قيمه E° للخليه = + ٠,٣٤ فولت .

اذا علمت ان الايونات الموجبه تزداد في الوعاء الذي يحتوي ايونات الهيدروجين H^+ ،

ما هي قيمه جهد الاختزال المعياري لـ $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$.

الحل : طبعاً الرقم ٠,٣٤ تابع لقطب النحاس Cu ولكن السؤال هل هذا الرقم هو تأكسد ام اختزال لقطب Cu .

كما عرفت سابقاً عزيزي الطالب أن الايونات الموجبه تزداد في وعاء التأكسد

اذاً : H_2 : تأكسد وقطب Cu حصل عنده الاختزال .

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

المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للمعادله الآتيه التي تمثل خليه غلفانيه
تلقائيه الحدوث :-

$Cd + 2H^+ \longrightarrow Cd^{2+} + H_2$ $\quad \mathcal{E}^\circ$ للخليه $= +0.40$ فولت

اجب عما يلي :-
١. اكتب نصف معادله التأكسد ، ٢. اكتب نصف معادله الاختزال
٣. ما هي قيمه $\mathcal{E}^\circ$ لـ $Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$

الحل : ١. $Cd \longrightarrow Cd^{2+} + 2e^-$

٢. $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

٣. $\mathcal{E}^\circ$ للخليه $= \mathcal{E}^\circ$ التأكسد لـ $Cd + \mathcal{E}^\circ$ الاختزال لـ H_2
$0.40 = \mathcal{E}^\circ$ التأكسد لـ $Cd +$ صفر
$\therefore \mathcal{E}^\circ = +0.40$ فولت $\quad Cd \longrightarrow Cd^{2+} + 2e^-$

$\therefore \mathcal{E}^\circ = -0.40$ فولت $\quad Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$

سؤال : تمثل المعادلتان التاليه ، تفاعلان لخلايا غلفانيه وجهودها المعياريه
ادرسها جيداً ثم اجب عن الاسئله التي تليها :-

أفكار أسئله وزاره

$Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$ $\quad \mathcal{E}^\circ = +0.53$ فولت

$Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2$ $\quad \mathcal{E}^\circ = +0.76$ فولت

١. ما هي قيمه جهد نصف التفاعل : $Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$
٢. ما هي قيمه جهد الخليه الكلي المعياري للمعادله الغلفانيه الآتيه :-

$Ni + 2H^+ \longrightarrow Ni^{2+} + H_2$

الحل : من المعادله الثانيه نلاحظ ان Zn حصل له تأكسد
وجهد تأكسده يساوي 0.76 ، اذا $\mathcal{E}^\circ = +0.76$ فولت
لأن جهد اختزال H^+ يساوي صفر

مكتبة الوسام AL WISAM
المعلم سامح عودة الزغول

١. E° الخلية = تأكسد Zn + اختزال Ni [العادلة الاولى]
٠٫٥٣ = ٠٫٧٦ + اختزال قطب Ni
∴ اختزال قطب Ni = ٠٫٥٣ - ٠٫٧٦ = -٠٫٢٣
∴ E° = -٠٫٢٣ $\quad Ni^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$

٢. E° الخلية الكلي = جهد تأكسد العياري لـ Ni + جهد الاختزال العياري لـ H_2
= ٠٫٢٣ + ٠ = ٠٫٢٣ فولت .

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يمثل ثلاث خلايا غلفانية مكونة وزاره ادرسه جيدا ثم اجب عن الاسئلة التي تليه ؟ ٢٠٠٩

رقم الخلية	قطبا الخلية	اتجاه مؤشر الفولتميتر باتجاه	جهد الخلية العياري الكلي (فولت)
١	Zn / H_2	قطب الهيدروجين	+ ٠٫٧٦
٢	Cu / H_2	قطب النحاس	+ ٠٫٣٤
٣	Ag / H_2	قطب الفضة	+ ٠٫٨٠

١. اي الخلايا يكون قطب الهيدروجين H_2 هو المسرى .
٢. ما هو جهد الاختزال العياري لكل من قطب Zn ، Cu ، Ag .
٣. احسب جهد الخلية الكلي العياري للخلية المكونة من قطبي Ag ، Zn .

الحل * $H_2 < Zn$ * $Cu < H_2$ * $Ag < H_2$
Cu ، $Ag < H_2 < Zn$ (٠٫٣٤ ، ٠٫٨٠ ، ٠٫٧٦)
مسوده ∴
اذا الترتيب النهائي : $Ag < Cu < H_2 < Zn$

$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$ ٠٫٧٦-
$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$ صفر
$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu$ ٠٫٣٤+
$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$ ٠٫٨٠+

الحل ١. [١] ٠٫٨٠+ = Ag ٠٫٣٤+ = Cu [٢] ٠٫٧٦- = Zn
٣. E° الكلية = جهد الاختزال الاكبر - جهد اختزال الاقل
= ٠٫٨٠ - (-٠٫٧٦) = ١٫٥٦+ فولت

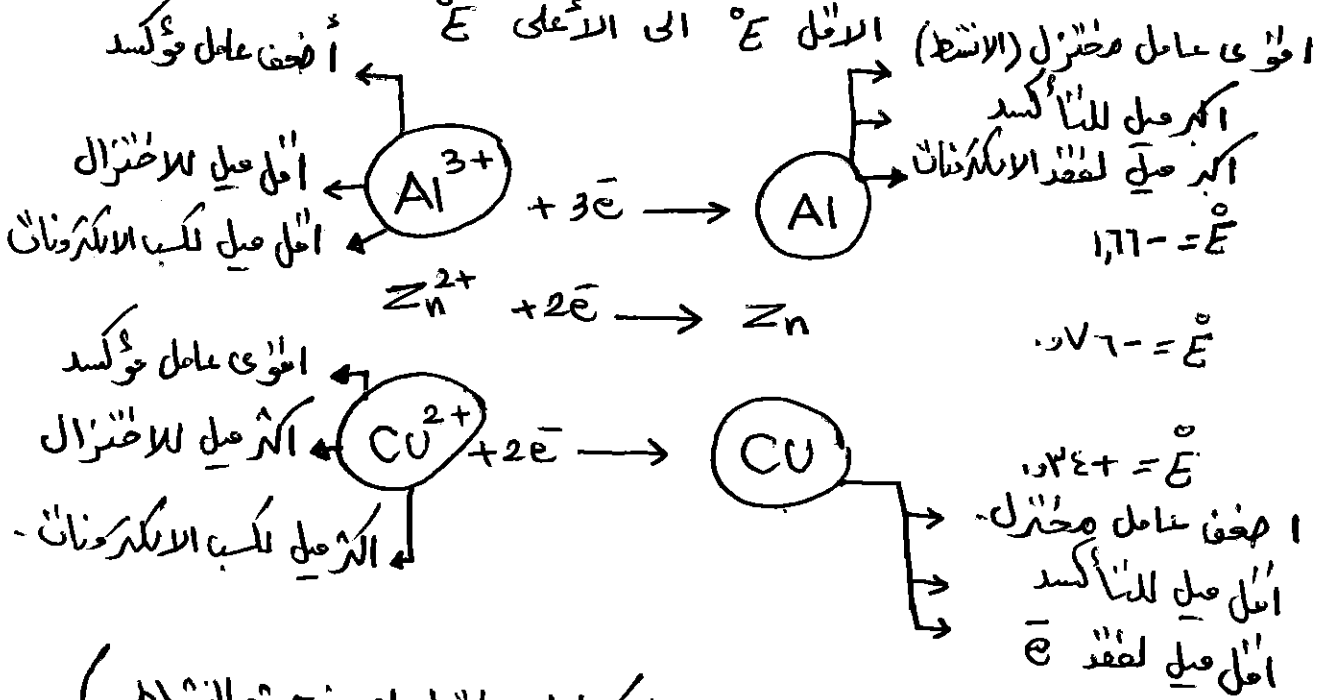
مكتبة الوسام AlWesam المعلم: محمد عودة الزغول

$Li^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Li
$K^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	K
$Ca^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Ca
$Na^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Na
$Mg^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Mg
$Al^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	Al
$Mn^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Mn
$2H_2O + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$H_{2\,(g)} + 2\,OH^-$
$Zn^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Zn
$Cr^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	Cr
$Fe^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Fe
$Cr^{3+} + e^-$	$\rightleftharpoons$	Cr^{2+}
$Cd^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Cd
$Co^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Co
$Ni^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Ni
$Sn^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Sn
$Pb^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Pb
$Fe^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	Fe
$2H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	H_2
$Cu^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Cu
$I_2 + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2I^-$
$Fe^{3+} + e^-$	$\rightleftharpoons$	Fe^{2+}
$Ag^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Ag
$Br_2 + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2Br^-$
$O_{2\,(g)} + 4H^+ + 4e^-$	$\rightleftharpoons$	$2H_2O$
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	$\rightleftharpoons$	$2Cr^{3+} + 7H_2O$
$Cl_2 + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2Cl^-$
$Au^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	Au
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	$\rightleftharpoons$	$Mn^{2+} + 4H_2O$
$S_2O_8^{2-} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2SO_4^{2-}$
$F_2 + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2F^-$

−٣,٠٥
−٢,٩٢
−٢,٨٦
−٢,٧١
−٢,٣٧
−١,٦٦
−١,١٨
−٠,٨٣
−٠,٧٦
−٠,٧٤
−٠,٤٤
−٠,٤١
−٠,٤٠
−٠,٢٨
−٠,٢٣
−٠,١٤
−٠,١٣
−٠,٠٤
صفر
+٠,٣٤
+٠,٥٤
+٠,٧٧
+٠,٨٠
+١,٠٩
+١,٢٣
+١,٣٣
+١,٣٦
+١,٥٠
+١,٥٢
+٢,٠١
+٢,٨٧

حمد الله

الجدول التالي يوضح معلومات هامة وضرورية لاضداد معادلات في حالة الاختزال مرتبة من الأقل $\vec{e}$ الى الأعلى $\vec{e}$



اذاً : $Cu < Zn < Al$ (لعوامل مختزله اي من حيث النشاط)

اذاً : $Al^{3+} < Zn^{2+} < Cu^{2+}$ (لعوامل مؤكسده).

طبعاً حريص ارطالب هذه المعلومات صحيحه عندما تكون الاضداد مرتبه من الأقل $\vec{e}$ الى الأكثر $\vec{e}$.

ملاحظه هامه: العنصر الأقوى كعامل مختزل [له أقل $\vec{e}$ في حالة الاختزال]
العنصر الذي يكتسب هو الأضعف كعامل مختزل.

هام جداً

F_2 ، I_2 ، Br_2 ، Cl_2 ⟸ عوامل مؤكسده وهي جزيئات (عناصر) لا فلزيه

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

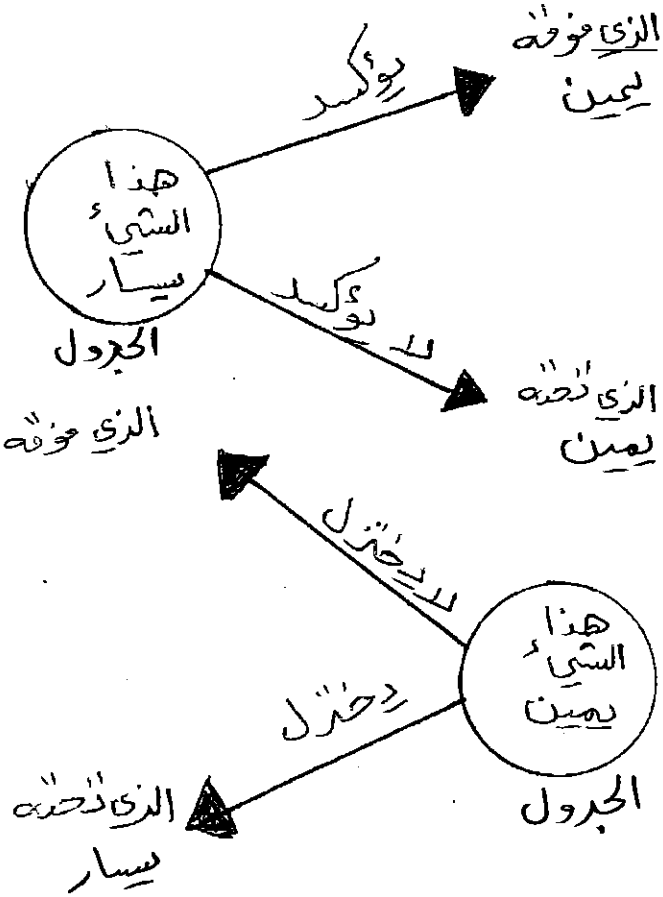
ملخص في غاية الاهمية (حفظ)

عزيزي الطالب: بعد ترتيب اضافة معادلات الاختزال من الأقل ع° الى الأكثر ع° يكون الفلز الذي في الأعلى يمين هو الأنشط.

الأنشط فوق: له اقل ع°

(يمين الجدول)

١. يتأكسد
٢. يشكل الصعد.
٣. يشكل القطب السالب
٤. تقل كتلته.
٥. يذوب
٦. يتآكل
٧. تزداد الايونات الموجبة فيه
٨. من قطبه تتحرك الالكترونات السالبه
٩. يُحفر / لا يمكن تحفيره.
١٠. يُرسب / لا يمكن ترسيبه
١١. يستخلص / لا يمكن استخلاصه.
١٢. يحل محل
١٣. يحرر غاز الهيدروجين H_2.
١٤. تأتي الايونات السالبه الى معدنه
١٥. انوى كعامل مختزل.
١٦. وعائه لا يستطيع الحفظ
١٧. ملعقة لا يجوز استخدامها في تحريك
١٨. عند وضعه في محلول HCl يتصاعد H_2

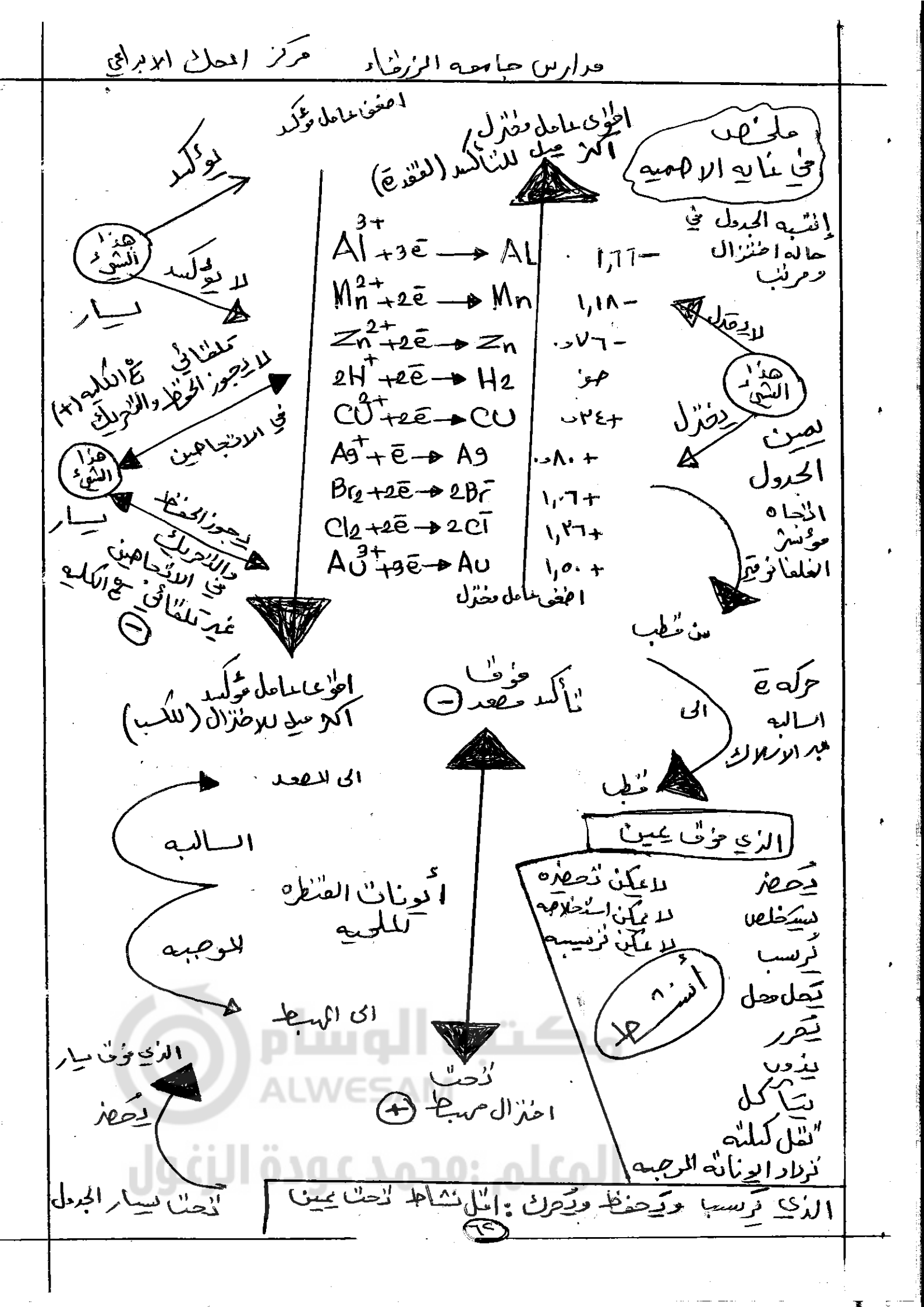


أما الأقل نشاط (تحت)

١. وعائه يستطيع ان يحفظ
٢. يمكن صنع ملعقه منه لتحريك
٣. يُرسب / يرسب
٤. تزداد كتلته
٥. تقل ايوناته الموجبه

مكتبة الوفاء Alwesam
المعلم: محمد عودة الزغول

اعداد: الاستاذ محمد عودة الزغول



مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة النزول

سؤال شامل على الجدول السابق:

١. ما هي صفه اقوى عامل مختزل.
٢. ما هي صفه اضعف عامل مؤكسد.
٣. بين اتجاه حركه الالكترونات عبر اسلاك الدائره الخارجيه في الخليه [Zn, Ag]
٤. بين اتجاه حركه الايونات السالبه عبر القنطره الملحيه في الخليه [Ag / Cu]
٥. هل يستطيع عنصر Mn ترسيب [ترسيب / استخلاص] عنصر Al من محاليله.
٦. هل يستطيع عنصر Zn تحرير غاز H_2 عند وضعه في HCl المخفف.
٧. هل يستطيع Ag^+ اكسده عنصر Au.
٨. هل يستطيع Mn ان يختزل ايونات Al^{3+}.
٩. هل يستطيع Br_2 ترسيب Cl_2 من محاليله. (اشرح)
١٠. هل يستطيع Ag ترسيب Cu من محاليله.
١١. ايهما يمثل المسبط في الخليه [Zn / Mn]
١٢. هل يمكن حفظ محلول $MnSO_4$ في وعاء مصنوع من Zn.
١٣. هل يمكن حفظ محلول $ZnSO_4$ في وعاء مصنوع من Mn.
١٤. هل يستطيع Mn اختزال غاز الكلور Cl_2.
١٥. ايهما يمثل المعدن في الخليه الغلفانيه [Ag / Cu]
١٦. هل يمكن تحريك محلول $ZnSO_4$ بواسطه ملعقه مصنوعه من Mn.
١٧. هل المعادله الآتيه تمثل خليه غلفانيه تلقائيه الحدوث

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

١٨. اكتب المعادله الكليه الغلفانيه الموزونه بين Al / Cu.
١٩. اكتب نصف المعادله التي تحدث عند القطب السالب في الخليه [Zn, Mn]
٢٠. ما هي المعادله التي يستطيع ان يؤكسد Al ولا يؤكسد Zn.
٢١. ما هي المعادله التي يستطيع ان يختزل Br_2 ولا يختزل Cu^{2+}.

الحل:

١. Al
٢. Al^{3+}
٣. من قطب Zn الى قطب Ag
٤. من المنطقه الى وعاء المعدن Cu
٥. لا
٦. نعم
٧. لا
٨. لا
٩. لا
١٠. لا
١١. Zn
١٢. نعم
١٣. نعم
١٤. نعم
١٥. Cu
١٦. لا
١٧. لا
١٨. $2Al + 3Cu^{2+} \longrightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$
١٩. $Mn \longrightarrow Mn^{2+} + 2e^-$
٢٠. Mn^{2+}
٢١. Ag

مكتبة العلم ALWELAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من انصاف التفاعلات مهم
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

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

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

٥- ما هما العنصران الفلزيين اللذين يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .

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

٧- هل يمكن تحضير عنصر Mg من خاماته باستخدام عنصر الخارصين Zn .

٨- ما هي العناصر التي تتأكل (تذوب ، تقل كتلتها ، تتأكسد) عند وضعها في محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$.

٩- هل يستطيع عنصر الحديد Fe تحضير (استخلاص ، ترسيب) عنصر الخارصين Zn من خاماته .
١٠- ما هما العنصران اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .

١١- ما هي العناصر التي (تتأكسد ، تذوب ، تتآكل ، تقل كتلتها ، تحرر غاز الهيدروجين عند وضعها في محلول HCL .
١٢- هل المعادلة التالية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

$$2I^- + Br_2 \longrightarrow I_2 + 2Br^-$$

١٣- ما هو رمز العنصر الذي يتأكل عند وضعه في محلول HCL المخفف ولكنه لا يستطيع تحضير Zn .
١٤- ما هو العنصر الفلزي الذي يشكل القطب السالب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اقل فرق جهد .

١٥- هل يمكن استخدام غاز الكلور CL_2 في تحضير سائل البروم Br_2 من خاماته .
١٦- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل للاختزال .

١٧- ما هي صيغة المادة التي لها اقل ميل للتأكسد .

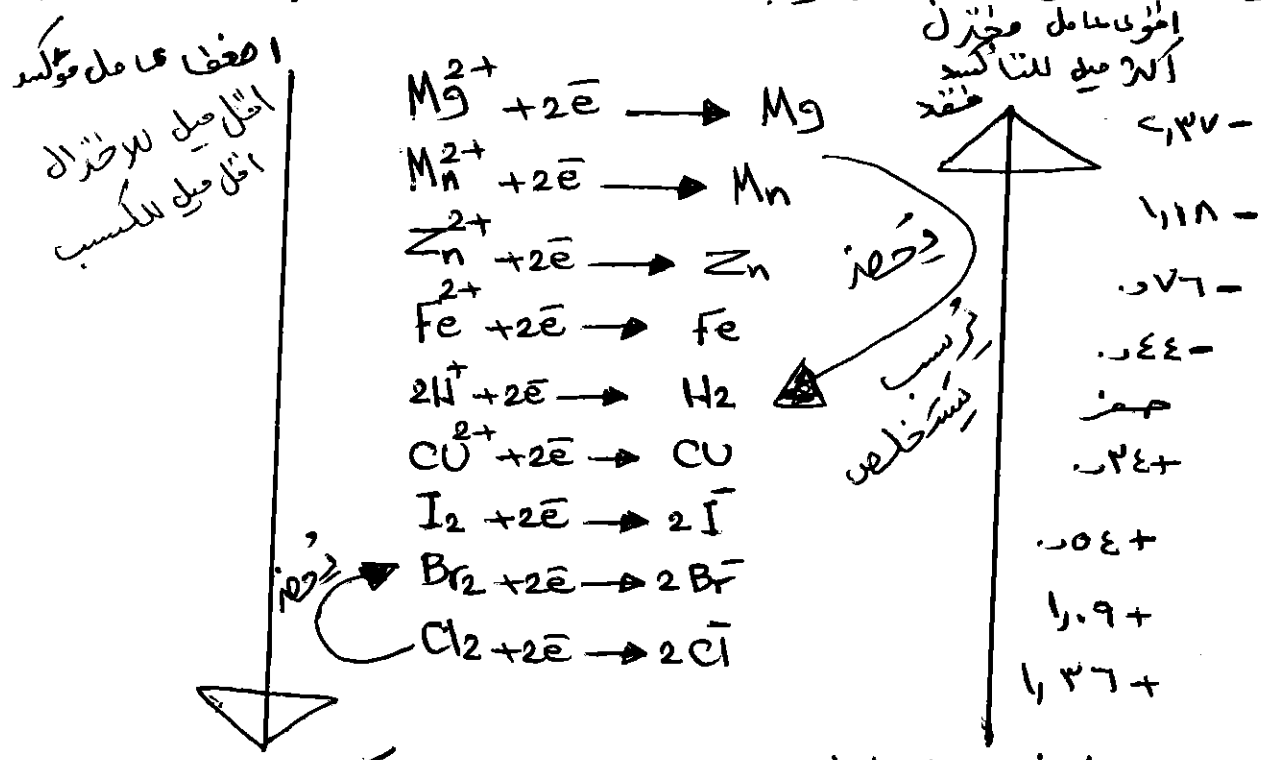
١٨- عند تكوين خلية غلفانية بين الصفيحتين Zn ، Mn اجب عما يلي :-

أ- اكتب نصف معادلة التأكسد .
ب- اكتب نصف معادلة الاختزال .
ج- اكتب معادلة التفاعل الكلي .
د- احسب قيمة جهد الخلية المعياري .

و- ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة Zn .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

اهم شيء في هذا السؤال هو التأكد اولاً من ان الاضافات في حالة اختزال ثم الترتيب من الاقل ع الى الاكبر ع كالتالي



الحل

١. Cl_2
٢. Cl^- (بدون رقم 2)
٣. Mg
٤. Mg
٥. Cu ، Mg
٦. Cl_2 ، Mg (التنبؤ)
٧. لا
٨. Mn ، Mg
٩. لا
١٠. I_2 ، Cu ، $\bar{e}$ ٢٠ مول
١١. Mg ، Mn ، Zn ، Fe.
١٢. لم
١٣. Fe
١٤. Fe
١٥. لم (لأنها تيار يحضر الذي مؤكد تيار).

١٦. Cl_2
١٧. Cl^-
١٨.
أ- $Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2\bar{e}$
ب. $Zn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Zn$
ج. $Mn + Zn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Zn$
$< 0 - ٠,٧٦ - (-١,١٨)$
$= +٠,٤٢$ فولت
و. تزداد.

Cl_2 ، Br_2 ، I_2 ، F_2 ، H_2 عناصر لافلزية
وكذلك الايون الموجب والسالب لافلزي

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزعبول

معلومات هامة حول ارصفان معادلات في حالة الاختزال ، طبعاً عزيزي الطالب بعد الترتيب من الأقل ℰ° الى الأكبر ℰ°

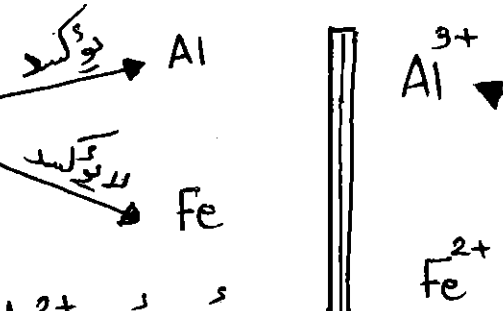
$Al^{3+} + 3\bar{e} \longrightarrow Al$ ، $\mathcal{E}^\circ = -1,66$ V

$Mn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Mn$ ، $\mathcal{E}^\circ = -1,18$ V

$Fe^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Fe$ ، $\mathcal{E}^\circ = -0,44$ V

(مهم)

يمين الجدول بعد الترتيب

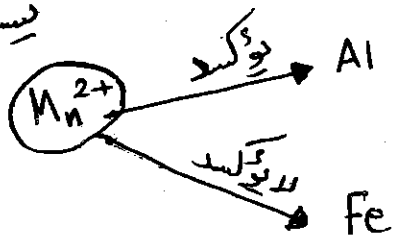


اي أن العنصر Mn يختزل الذي تحته Fe^{2+} ولا يختزل الذي فوقه Al^{3+}

$\therefore Fe < Mn < Al$ (كعوامل مختزلة)

أما كعوامل مؤكسدة: $Al^{3+} < Mn^{2+} < Fe^{2+}$

يسار الجدول



اي ان الايون Mn^{2+} يؤكسد الذي فوقه Al ولا يؤكسد الذي تحته Fe

$\therefore Fe < Mn < Al$ (كعوامل مختزلة)

أما كعوامل مؤكسدة: $Al^{3+} < Mn^{2+} < Fe^{2+}$

مثال: اذا علمت ان العنصر A يختزل B^{2+} ولا يستطيع اختزال C^{2+} ، ما هو ترتيب هذه العناصر كعوامل مختزلة.

الحل: $B < A < C$

مثال: اذا علمت ان الايون B^{2+} يؤكسد D ولا يستطيع اكسدة C ، ما هو ترتيب هذه العناصر كعوامل مختزلة.

الحل: $C < B < D$

مثال: اذا علمت ان العنصر X يستطيع اختزال الايون A^{2+} ولا يستطيع اختزال الايون B^{2+} (علماً بأن رمز عنصره X) . ما هو ترتيب هذه العناصر كعوامل مختزلة وكعوامل مؤكسدة.

الحل: كعوامل مختزلة: $A < X < B$ ||| كعوامل مؤكسدة $A^{2+} > X^{2+} > B^{2+}$.

تحديد تلقائية حدوث تفاعلات التأكسد والاختزال.

عزيزي الطالب عندما كنا سابقاً نكون خلية غلفانية تلقائية كنا نعكس دهما تفاعل الاختزال الذي له أقل $\mathcal{E}^\circ$.

اما الآن عزيزي الطالب بإننا نسى هذه القاعدة لأن السؤال يأتي كالتالي (هل يحدث ؟ هل يمكن ، هل هذه المعادلة تلقائية).

ملاحظة هامة جداً:

اذا كانت قيمة $\mathcal{E}^\circ$ الكلية للتفاعل :-

P. موجبة: هذا يعني ان التفاعل يحدث بشكل تلقائي

ب. سالبة: هذا يعني ان التفاعل غير قابل للحدوث بشكل تلقائي.

سؤال: من خلال دراستك لأحد التفاعلات الاختزالية العبارة الآتية :-

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

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

أجب عما يلي :-

١. هل يحدث حفظ ايونات النحاس Cu^{2+} في وعاء مصنوع من الخارصين Zn.
وضح ذلك من خلال المعادلات.

٢. هل يحدث حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في وعاء مصنوع من الخارصين Zn ، وضح ذلك من خلال المعادلات (وزارة ١٩٩٧)

الحل: دائما نفترض حدوث تأكسد للعنصر. وكذلك دائما نفترض حدوث اختزال للأيون الموجب ، فإذا كانت اشارة $\mathcal{E}^\circ$ التفاعل الكلي موجبة (+) هذا يعني ان التفاعل تلقائي ∴ لا يحدث الحفظ

١. $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $\mathcal{E}^\circ$ = +٠,٧٦ فولت

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $\mathcal{E}^\circ$ = +٠,٣٤ فولت

$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$ $\mathcal{E}^\circ$ الكلية = + ١,١ فولت

ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

وبما ان اشارة E° الكلية موجبة (+) ∴ لا يحدث الحفظ

٢. نفس السؤال والفكرة:

نفرض تأكسد الخارصين كالتالي:- $E^\circ = +0.76$ فولت

$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

ونفرض اختزال الايون الموجب Cu^{2+} : $E^\circ = +0.34$ فولت

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$ E° الكلية $= +1.1$ فولت

وبما ان اشارة E° الكلية موجبة (+) ∴ لا يحدث الحفظ.

سؤال: من خلال دراستك لأرقام المعادلتين الآتيتين:-

$Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$ فولت $E^\circ = -0.25$

$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$ فولت $E^\circ = -1.18$

هل يحدث استخدام ملعقة مصنوعة من عنصر المنغنيز Mn في تحريك ايونات Ni^{2+} (او تحريك محلول كبريتات النيكل $NiSO_4$)

وضح ذلك من خلال المعادلتين.

الحل: نفرض تأكسد العنصر Mn كالتالي: $E^\circ = +1.18$

$Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2e^-$

ونفرض اختزال الايون الموجب Ni^{2+} : $E^\circ = -0.25$

$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$

$Mn + Ni^{2+} \longrightarrow Mn^{2+} + Ni$ E° الكلية $= +0.93$

بما ان اشارة E° الكلية (موجبة) ∴ التفاعل تلقائي

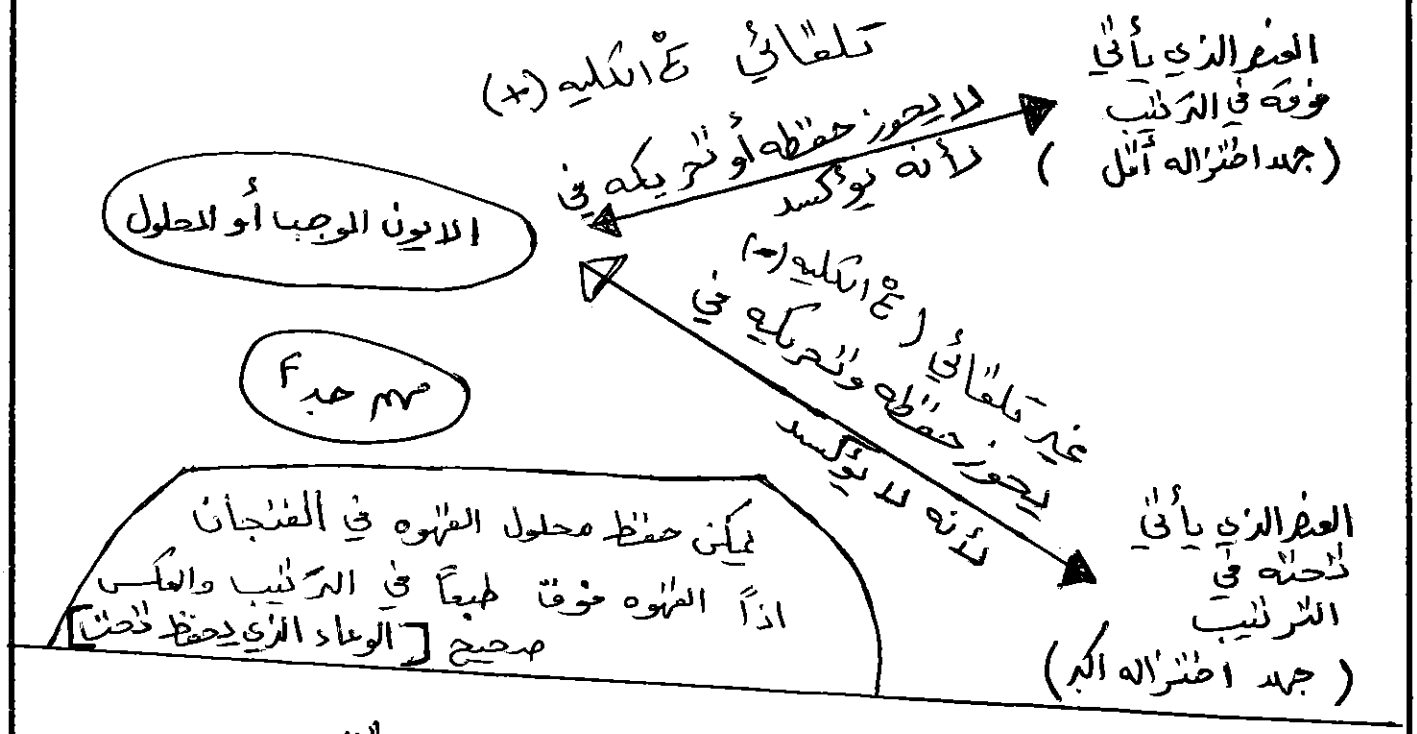
∴ لا يحدث التحريك.

تعميم مهم جدا: بعد التدريب كما تعودنا دائما بأنه

١. لا يحدث حفظ اي ايون موجب بأي وعاء يأتي فوقه.

٢. لا يحدث تحريك اي ايون موجب (محلول) بأي عنصر يأتي فوقه.

المعلم محمد عودة الزغول



سؤال : من خلال دراستك لأدهان المعادلات الاختزالية العياري التالية-

$Br_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Br^-$	$\breve{E} = +1,06$
$Fe^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Fe$	$\breve{E} = -0,44$
$Cl_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Cl^-$	$\breve{E} = +1,36$
$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$	$\breve{E} = +0,80$
$Ni^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$	$\breve{E} = -0,25$

اجب عما يلي :-

١. هل يحوز حفظ محلول كبريتات النيكل $NiSO_4$ في وعاء مصنوع من الفضة Ag.
٢. هل يحوز حفظ ايونات الفضة Ag^+ في وعاء مصنوع من الحديد Fe.
٣. هل يحوز تحريك محلول نترات الفضة $AgNO_3$ بواسطة ملعقة مصنوعة من Ni.
٤. هل يحوز استخدام غاز الكلور Cl_2 في تحضير البروم Br_2 من خاماته.
٥. هل المعادلة الآتية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث:-

$$Cl_2 + 2Br^- \longrightarrow 2Cl^- + Br_2$$

٦. هل يحوز استخدام عنصر الحديد Fe في تحضير عنصر الفضة Ag من املاحه المائية.
٧. هل يحوز استخدام البروم Br_2 في تحضير غاز الكلور Cl_2 من خاماته.

الحل : نحلل كل شق لنأكد من ان الاقطاب في حالة اختزال ثم نرتب من الاقل E° الى الاكبر E° وبالتالي يصبح الترتيب كالتالي :-

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ $E^\circ = -0.44$ v
$Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$ $E^\circ = -0.25$ v
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ $E^\circ = +0.80$ v
$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$ $E^\circ = +1.06$ v
$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$ $E^\circ = +1.36$ v

الأكبر

١. نعم
٢. لا
٣. لا
٤. نعم (اشبه) اي أن Cl_2 يستطيع أن يؤكسد Br^- وبالتالي يحضر Br_2.
٥. نعم
٦. نعم
٧. لا (اشبه) ← يعني هل يستطيع Br_2 أن يؤكسد Cl^- لا يحضر Cl_2

وزاره ٢٠١٤ شتوي ← الجواب لا لانها يسار يحضر موقا يسار

سؤال وزاره شتوي ٢٠١٤ : تم اجراء سلسله من التجارب على الفلزات (A ، Q ، X ، D) ولوحظ ما يلي :-

* ترسب ذرات A عند وضع قطعه من D في محلول يحتوي A^{2+} .
* يتصاعد غاز H_2 عند وضع سلك من ماده Q في محلول HCl المخفف .
* عند تحريك محلول يحتوي Q^{2+} بملعقه من A ترسب ذرات Q .
* لا يتفاعل سلك من X في محلول HCl المخفف .

اعتمادا على الملاحظات السابقه ، اجب عما يأتي :-

١. في خليه غلفانيه قطباها D ، A اي الفلزين تزداد كتلته .
٢. هل يمكن حفظ محلول احد املاح Q في وعاء مصنوع من ماده D .
٣. هل تستطيع ايونات X^{2+} اكسده ذرات الفلز A .
٤. في خليه قطباها X ، Q ما اتجاه حركه الالكترونات عبر الاسلاك .
٥. في خليه غلفانيه قطباها Q ، A ايهما يمثل المهبط .
٦. حدد الفلزين اللذين تكونان خليه غلفانيه لها اعلى فرق جهد .

الحل : من الملاحظه الاولى : $A < D$ (داعما الذي يترسب اقل نشاط)
من الملاحظه الثانيه : $H_2 < Q$
من الملاحظه الثالثه : $Q < A$ (داعما الذي يترسب اقل نشاط)
من الملاحظه الرابعه : $X < H_2$

$X < H_2 < Q < A < D$ (الاصغر نشاط)

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

مدارس جامعة الإرشاد

سؤال: (مهم ومكرر لاكثر من دورة)

من خلال دراستك للجدول المجاور الذي يبين جهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من أنصاف التفاعلات اجب عن الأسئلة 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
$Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$	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 هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل للتاكسد.
٤- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل لكسب الالكترونات
٥- ما هو رمز العنصر الفلزي الذي يشكل مع قطب الهيدروجين المعياري خلية غلفانية لها اقل فرق جهد .
٦- ما هما العنصران الفلزيين اللذين يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .

٧- ما هما العنصران اللذين يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٨- ما هما العنصران اللذين يكونان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .
٩- هل يمكن تحضير (استخلاص ، ترسيب) عنصر Cu من خاماته باستخدام عنصر الخارصين Zn .

١٠- ما هي العناصر التي تتأكل (تتآكسد ، تذوب ، تقل كتلتها) عند وضعها في محلول كبريتات الحديد $FeSO_4$

١١- هل يستطيع ايون الحديد Fe^{2+} أكسدة عنصر الخارصين Zn .
١٢- هل المعادلة التالية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

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

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

١٤- ما هو العنصر الفلزي الذي يشكل القطب السالب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اقل فرق جهد .

١٥ - هل يمكن استخدام سائل البروم Br_2 في تحضير غاز الكلور CL_2 من خاماته .
(يعني هل يستطيع Br_2 اكسدة CL^- وبالتالي يتكون غاز CL_2) .

١٦- ما هي صيغة المادة التي تستطيع اكسدة Mn ولا تستطيع اكسدة Fe.
١٧- ما هي صيغة المادة التي تستطيع اختزال غاز الكلور CL_2 ولا تستطيع اختزال ايونات النحاس Cu^{2+} .
١٨- ما هي صيغة الفلز الذي يستطيع اختزال Cu^{2+} ولا يستطيع اختزال ايونات Zn^{2+} .
١٩- عند تكوين خلية غلفانية بين الصفيحتين Cu ، Mn اجب عما يلي :-
أ- اكتب نصف معادلة التأكسد .
ب- اكتب نصف معادلة الاختزال .
ج- اكتب معادلة التفاعل الكلي للخلية .
د- حسب قيمة جهد الخلية الكلي المعياري .
هـ - ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة Mn . (تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة) ،

الحل: ١) Mn^{2+} ٢) Mn ٣) Mn ٤) Cl_2 ٥) Cu ٦) Cu / Mn ٧) Cl_2 / Mn ٨) Cl_2 / Br_2 ٩) نعم ١٠) Zn / Mn ١١) نعم ١٢) نعم ١٣) Fe ١٤) Fe ١٥) لا (أشبه) ١٦) Zn^{2+} ١٧) Br^- ١٨) Fe ١٩) تقل

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-

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) .
٥- هل يجوز حفظ محلول كبريتات الكادميوم $CdSO_4$ في وعاء مصنوع من العنصر Ag .
٦- بين اتجاه حركة مؤشر الفلطاميتر في الخليه [Cd / Fe]
٧- احسب قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من (CL_2 ، Fe) .
٨- أيهما لا يتفاعل(لا يذوب) مع حمض الهيدروكلوريك HCL المخفف العنصر Cr أم Ag .
٩- ما هما الفلزان اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
١٠ – ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة Ag عند تكوين خلية غلفانية مكونة من (Ag ، Fe) .
١١- هل تستطيع ايونات Fe^{2+} أكسدة عنصر الكروم Cr .
١٢- هل المعادلة التالية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

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

١٣- ما هو رمز العنصر الذي يستطيع اختزال ايونات الكادميوم Cd^{2+} ولا يستطيع اختزال ايونات الكروم Cr^{3+} .

١٤- ما هو رمز الفلز الذي يستطيع ترسيب عنصر الحديد Fe من محلوله الملحي $FeSO_4$.
١٥- ما هو رمز الفلز الذي يتأكل عند وضعه في محلول حمض الهيدروكلوريك HCL المخفف ولكنه لا يستطيع ترسيب عنصر الحديد Fe من خاماته .
١٦- اكتب نصف معادلة التي تحدث عند القطب السالب في الخلية الغلفانية المكونة من العنصرين (Cr ، Fe) .

ذكره سؤال وزاره ١٩٩٨ م

م ٢٠١٠

م ٢٠١٤

م ٢٠١٨

الحل : ١. CL^- ٢. Cl_2 ٣. Cr ٤. من قطب Cd الى قطب Ag
٥. نعم ٦. باتجاه قطب المسبط Cd
٧. $\mathring{E} = 1,26 - (-0,44) = 1,80$ فولت
٨. Ag
٩. Ag / Cr
١٠. تزداد
١١. نعم
١٢. لا
١٣. Fe
١٤. Cr
١٥. Cd
١٦. $Cr \rightarrow Cr^{3+} + 3\bar{e}$

مكتبة الوسام ALWESAM

إعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول ٠٧٨٦٢٤٣١٠١

الوسام مع محمد عودة الزغول

سؤال : بالاعتماد على المعلومات لعدد من العناصر الفلزية الافتراضية الآتية :- (A ، B ، C ، D ، X ، Y) والتي عدد التأكسد لكل منها هو (+ ٢)
اجب عن الاسئلة التالية :-

- ❖ يعتبر الايون A^{2+} اضعف كعامل مؤكسد من الايون B^{2+}
- ❖ الفلز X لا يستطيع ترسيب الفلز C من احد املاحه المائية .
- ❖ الفلز A لا يستطيع استخلاص الفلز D من احد املاحه المائية .

- ❖ الوعاء المصنوع من الفلز D يستطيع حفظ محلول احد املاح الفلز X .
- ❖ عند وضع الفلز A في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف HCL فإنه يحدث تفاعل اما في حالة وضع الفلز B فإنه لا يحدث تفاعل .
- ❖ عند تكوين خلية غلفانية تلقائية بين الفلزين (B ، Y) فإن الايونات الموجبة تزداد في الوعاء الذي يحتوي الفلز B .

١- حدد صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٢- حدد صيغة اقوى عامل مختزل .
٣- ما هو رمز الأيون الذي يستطيع اكسدة الفلز X ولكنه لا يستطيع اكسدة الفلز A .
٤- ما هو رمز الفلز الذي لا يستطيع اختزال A^{2+} ويستطيع اختزال Y^{2+} .
٥- ما هما العنصران اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٦- ما هو رمز العنصر الذي يشكل القطب السالب في الخلية الغلفانية المكونة من (B ، D) .
٧- هل يجوز تحضير العنصر D من خاماته بواسطة العنصر A .
٨- هل المعادلة الآتية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

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

٩- هل يستطيع الفلز A ترسيب الفلز B من خاماته

١٠- ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة الفلز X في الخلية الغلفانية المكونة من (X ، B) .
١١- هل يجوز تحريك ايونات X^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز Y .
١٢- ما هو رمز الفلز الذي يستطيع تحرير غاز H_2 عند وضعه في محلول حمض HCL المخفف ولكنه لا لا يستطيع اختزال D^{2+} .
١٣- ما هو رمز الفلز الذي يشكل القطب الموجب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اكبر فرق جهد ممكن .

١٤- هل يمكن حفظ محلول ايونات A^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز B .
١٥- ما هو رمز الفلز الذي تقل كتلة مع مرور الزمن في الخلية الغلفانية المكونة من (Y ، D) .
١٦- حدد اتجاه سريان التيار الكهربائي في الخلية الغلفانية التي قطباها (X ، B) .
١٧- اكتب التفاعل الكلي للخلية الغلفانية المكونة من (A ، D) .
١٨- ايهما اقوى كعامل مؤكسد الايون B^{2+} ام الايون C^{2+} .

١٩- حدد صيغة العامل المؤكسد الاقوى في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين (Y ، A) .

الحل :
١. Y^{2+}
٢. C
٣. D^{2+}
٤. B (فلز)
٥. Y / C
٦. D
٧. لا
٨. نعم
٩. نعم
١٠. تقل
١١. نعم
١٢. A
١٣. Y
١٤. نعم
١٥. D
١٦. من قطب X الى قطب B
١٧. $D + A^{2+} \rightarrow D^{2+} + A$
١٨. B^{2+}
١٩. Y^{2+}

B < A
X < C
A < D
D < X
B < H_2 < A
Y < B

الترتيب : Y < B < H_2 < A < D < X < C

إعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول
٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مكتبة الوسام ALWESAM

سؤال : من خلال دراستك للجدول الآتي الذي يتضمن معلومات لأربع خلايا غلفانية تلقائية الحدوث 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 العنصر E من احد أملاحة المائية .
٢	B - C	يعتبر الأيون C^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من الايون B^{2+} .
٣	A - B	تركيز الايونات الموجبة تقل في الوعاء الذي يحتوي B^{2+}
٤	D - E	يحل العنصر D 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 الاتجاه حركة الايونات السالبة عبر القنطرة في الخلية [D,C]
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- هل يجوز استخدام الفلز B في حفظ ايونات A^{2+}
٧- هل يجوز استخدام ملعقة مصنوعة من الفلز D في تحريك ايونات B^{2+} .
٨- ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة كل من (A ، B).
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 .
١١- ما هما الفلزان اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
١٢. هل يمكن حفظ قطعة من الفلز B في محلول DSO_4.

$A < E$ *
$C < B$ *
$B < A$ *
$E < D$ *

$C < B < A < E < D$ *

$D^{2+} + 2e \rightarrow D$
$E^{2+} + 2e \rightarrow E$
$A^{2+} + 2e \rightarrow A$
$B^{2+} + 2e \rightarrow B$
$C^{2+} + 2e \rightarrow C$

عوامل مؤكسدة
عوامل مختزلة

الحل :
١. D
٢. C^{2+}
٣. من القنطرة الملحية الى وعاء D
٤. لا
٥. نعم
٦. نعم
٧. لا
٨. A : تقل
B : تزداد
٩. لا
١٠. B^{2+}
١١. C ، D
١٢. نعم

نفس السؤال

إعداد الأستاذ : محمد عودة الزغول

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم محمد عودة الزغول

(فكرة سؤال وزارة) : 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 :-

(مهم) ٢٠٠١

أقطاب الخلية الكلفانية	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	ايونات الرصاص تترسب على الوعاء الذي يحتوي C
D - pb	١,٣٣	يعتبر الايون D^{2+} اقوى كعامل مؤكسد من الايون Pb^{2+} .
E - pb	٠,٢٧	يقل تركيز ايونات الرصاص Pb^{2+}

١- ما هي صيغة اضعف عامل مختزل .
٢- ما هي صيغة أقوى عامل مؤكسد .
٣- حدد اتجاه حركة الالكترونات في الأسلاك الخارجية في الخلية (A - C) .
٤- حدد الفلز الذي يمثل المهبط في الخلية (D - E) .
٥- هل يجوز تحريك محلول ايونات B^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز E
٦- ما هي المادة التي لها اقل ميل لفقد الالكترونات .
٧- اكتب نصف معادلة الاختزال في الخلية (B - A) .
٨- ماذا يحصل لتركيز الايونات الموجبة في الوعاء E للخلية (C - E) .
٩- اكتب المعادلة الكلفانية الكلية للخلية (D ، B) .
١٠- ما هو العامل المختزل في الخليه الكلفانيه [D ، B]

المسوده :
* $Pb < A$
* $B < Pb$
* $Pb < C$
* $D < Pb$
* $Pb < E$

$B / D < Pb < E / C / A$ اذا

١,٣٣ ، ٠,٤٧ ، ٠,١٢ ، ١,٠٥ ، ٠,٢٧

$C^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow C$
$E^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow E$
$A^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow A$
$Pb^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Pb$
$B^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow B$
$D^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow D$

مختزل
مؤكسد

الخلاصه : الذي له اكبر قيمه E^{o} يكون هو الأبعد عن pb

الحل:
١. D
٢. D^{2+}
٣. من C الى A البعد الأبعد A ، الأقل C
٤. D
٥. لا
٦. D
٧. $B^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow B$
٨. يقل
٩. $B + D^{2+} \rightarrow B^{2+} + D$
١٠. B

إعداد : الاستاذ محمد الزغول ٠٧٨٦٢٤٣١٠١
الأستاذ محمد عودة الزغول

سؤال (فكرة سؤال وزارة) : الجدول المجاور يبين القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من أنصاف العناصر الافتراضية بعد دراستك للنتائج المتعلقة بالجدول المجاور ، اجب عن الأسئلة التي تليه :-

E° المطلقة	نصف معادلة الاختزال المعيارية
٠,٢٨	$A^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow A$
٠,٧٤	$B^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow B$
١,٥٠	$C^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow C$
٠,٨٥	$D^{+2} + 2e^{-} \longrightarrow D$
٢,٣٧	$L^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow L$

- ❖ لا يذوب العنصر C في محلول HCL المخفف .
- ❖ يعتبر الايون D^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من الايون L^{2+} .
- ❖ يمكن حفظ ايونات B^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز A .
- ❖ يشكل العنصر A القطب السالب عند وصله مع قطب الهيدروجين المعياري .
- ❖ يستطيع الايون D^{2+} أن يؤكسد الفلز B .

١- اكتب إشارة E° لكل تفاعل اختزال .
٢- ما هي صيغة أقوى عامل مختزل .
٣- هل يمكن حفظ محلول احد أملاح العنصر B في وعاء مصنوع من الفلز C .
٤- ما هو رمز العنصر الذي يشكل القطب السالب في الخلية الغلفانية المكونة من (A ، B) .
٥- ما هي صيغة العامل المؤكسد الأقوى في الخلية الغلفانية التي قطباها (C ، L) .
٦- هل يستطيع الفلز L تحرير غاز الهيدروجين H_2 عند وضعه في محلول HCL المخفف .

يتم التحميل بالتعاون والتنسيق مع موقع الاوائل التعليمي

٧. هل يمكن حفظ العنصر B في محلول DSO_4 .

المسوده :

$\mathring{E}_C = +1,50$ تحت الهيدروجين

$\mathring{E}_L = -2,37$ لأن $D < L$ الاشط رمزه أمل

$2,37 \quad 0,85$

$\mathring{E}_B = -0,74$ لأن $A < B$ الاشط رمزه أمل

$0,74 \quad 0,28$

$\mathring{E}_A = -0,28$ فوق الهيدروجين

$D < B$

$+0,85 \quad -0,74$

$\mathring{E}_D = +0,85$

الاجابات

١. $\mathring{E}$ $L^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow L$ $-2,37$
$\mathring{E}$ $B^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow B$ $-0,74$
$\mathring{E}$ $A^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow A$ $-0,28$
$\mathring{E}$ $2H^{+} + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ صفر
$\mathring{E}$ $D^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow D$ $+0,85$
$\mathring{E}$ $C^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow C$ $+1,50$

٢. L
٣. نعم
٤. B
٥. C^{3+}
٦. نعم

إعداد الأستاذ : محمد عودة الزغول
٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مركز الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال (المطلق) : الجدول المجاور يبين القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية بوحدة الفولت لعدد من انصاف العناصر الافتراضية بعد دراستك للنتائج التالية المتعلقة بالجدول المجاور ، اجب عن الأسئلة التي تليه :-
(فكرة وزارة ٢٠٠٢ و ٢٠٠٤ م)

نصف معادلة الاختزال المعيارية	E° المطلقة
$A^{2+} + 2e^- \longrightarrow A$	٠,٣٤
$B^{2+} + 2e^- \longrightarrow B$	١,١٨
$X_2 + 2e^- \longrightarrow 2X^-$	١,٠٦
$D^+ + e^- \longrightarrow D$	٠,٨
$E^{3+} + 3e^- \longrightarrow E$	١,٦٦

- يتآكل الفلز B عند وضعه في محلول HCL المخفف بينما لا يتآكل الفلز A^- .
- لا يمكن حفظ محلول أحد أملاح الفلز B في وعاء مصنوع من الفلز E .
- انبوبان من الزجاج (١ ، ٢) يحتوي كل منهما على سائل X_2 إذا علمت أن السائل في الأنبوب الأول لا يستطيع حفظ الفلز A و العنصر D يستطيع اختزال X_2 عند وضعه في الأنبوب الثاني .
- عند تكوين خلية غلفانية تلقائية بين الفلز D وقطب الهيدروجين المعياري فإن كتلة الفلز D تزداد .

١- اكتب إشارة E° لكل نصف معادلة اختزال .
٢- ما هي صيغة أقوى عامل مختزل .
٣- ما هي صيغة أقوى عامل مؤكسد .
٤- ما هو رمز المصعد في الخلية الغلفانية التي قطباها (A ، D) .
٥- هل يمكن حفظ ايونات B^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز E .
٦- ما هما العنصران اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .
٧- هل يستطيع الفلز D ترسيب العنصر B من خاماته .

المسودة :

$\overset{\circ}{E}$ B = ١,١٨ − خوف H_2

$\overset{\circ}{E}$ A = ٠,٣٤ + تأكل H_2

$\overset{\circ}{E}$ E = ١,٦٦ − حيث $B < E$ الأنشط رتبة أقل

١,١٨ ١,٦٦

$\overset{\circ}{E}$ X_2 = ١,٠٦ + حيث $X_2 < A$ (بالسنبة لـ A)

٠,٣٤+ اجباري موجب

$\overset{\circ}{E}$ D = ٠,٨ − $X_2 < D$

إما سالب أو موجب ٠,٨ ١,٠٦ +

ولكن من المعطى الأرجح $D < H_2$

∴ D اجباري موجب

١ $E^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow E$ ١,٦٦−
$B^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow B$ ١,١٨−
$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ ٠
$A^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow A$ ٠,٣٤+
$D^+ + \bar{e} \rightarrow D$ ٠,٨+
$X_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2\bar{X}$ ١,٠٦+

٢ X_2

٣ D

٤ A

٥ لا

٦ X_2 ، D

٧ لا

إعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول
٠٧٨٦٢٤٣١٠١

ALWESAM

سؤال : من خلال دراستك للمعادلات الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث وجهودها الكلية المعيارية ، اجب عن الاسئلة التي تليها :-

Mn	+	Cu^{2+}	⟶	Mn^{2+}	+	Cu
Mn	+	$2H^{+}$	⟶	Mn^{2+}	+	H_2
Mn	+	Cd^{2+}	⟶	Mn^{2+}	+	Cd
Mn	+	Ni^{2+}	⟶	Mn^{2+}	+	Ni

E° = + ١,٥٢ فولت
E° = + ١,١٨ فولت
E° = + ٠,٧٨ فولت
E° = + ٠,٩٣ فولت

أ-

١- ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٢- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
٣- هل يجوز حفظ محلول نترات النحاس $Cu(NO_3)_2$ في وعاء مصنوع من الكادميوم Cd .
٤- بين اتجاه حركة التيار الكهربائي عبر اسلاك الدائرة الخارجية في الخلية الظفائية المكونة من [Cu ، Ni] .
٥- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب عند تشكيل خلية غلفانية بين عنصري [Cd ، Ni] .
٦- ماذا تتوقع ان يحدث لتركيز الايونات الوجبة في الوعاء الذي يحتوي صفيحة Mn في الخلية الظفائية المكونة من العنصرين [Mn ، Ni] .
٧ من العنصرين [Cu ، Cd] .
٨- ما هي قيمة جهد التأكسد المعياري لـ : $Cd \longrightarrow Cd^{2+} + 2e^{-}$

ب- اذا علمت ان الفلز الافتراضي A يتآكل عند وضعه في محلول كبريتات المنغنيز $MnSO_4$ اجب عما يلي :-
١- هل يجوز استخدام ملعقة مصنوعة من الفلز A في تحريك محلول احد املاح عنصر النيكل Ni .
٢- ماذا تتوقع لقيمة جهد التأكسد للعنصر A . (موجبة ام سالبة) .
٣- هل يستطيع العنصر A ترسيب عنصر النحاس Cu من خاماته .

أ

بما انها خلايا غلفانية اذا ما قبل السهم اختزال

$Mn^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Mn$ ١,١٨-
$Cd^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Cd$
$Ni^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Ni$
$2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2$ ∴
$Cu^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Cu$

$Cu < Mn$
$H_2 < Mn$
$Cd < Mn$
$Ni < Mn$

Ni / Cd / H_2 / Cu < Mn
٠,٩٣ ٠,٧٨ ١,١٨ ١,٥٢

كل ما زاد الرقم زاد بعده عن Mn

١. Cu^{2+}
٢. Mn
٣. لا
٤. من Ni الى Cu
٥. $Cd \rightarrow Cd^{2+} + 2e^{-}$
٦. تزداد
٧.
٨. س + (١,١٨-) = ٠,٧٨ ⟸ س = -٠,٤٠ فولت
∴ جهد تأكسد Cd = + ٠,٤٠ (اشبه)

ب

A استخلص من الجميع
١. لا
٢. موجبه (اشبه) تأكسد
٣. نعم

إعداد الاستاذ : محمد عودة الزغول
٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للمعادلات الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث أجب عن الأسئلة التي تليها :-

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

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

١. ما هي صيغة أضعف عامل مؤكسد ٢. ما هي صيغة أقوى عامل مختزل .

٣. ما هما العنصران اللذان يشكلان خلية غلفانية لها أكبر فرق جهد ممكن .

الحل : بما أن هذه المعادلات تمثل خلايا غلفانية هنا يعني أن ما قبل السهم تعبر عوامل مؤكسدة .

رتب كعوامل مختزلة

من المعادلة الأولى : $Ag < Fe$

من المعادلة الثانية : $Fe < Sr$.

∴ [كعوامل مختزلة] $Ag < Fe < Sr$

أضعف عامل مؤكسد

$Sr^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sr$ أقوى عامل مختزل (الأنشط).

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

$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

أقوى عامل مؤكسد أضعف عامل مختزل

الحل الصحيح في الوزارة

١. Sr^{2+}

٢. Sr

٣. Ag ، Sr

سؤال : من خلال دراستك للمعادلات الافتراضية الآتية التي تمثل خلايا غلفانية تلقائية الحدوث :

مهم امتحان وزارة

$B + A^{2+} \longrightarrow B^{2+} + A$ ، E° الخلية $= +1,40$ فولت

$B + 2H^+ \longrightarrow B^{2+} + H_2$ ، E° الخلية $= +1,85$

$A^{2+} + 2e^- \longrightarrow A$

أجب عما يلي :-

١. أوجد قيمة جهد الاختزال المعياري لـ

٢. ما هي صيغة أقوى عامل مؤكسد

٣. هل يستطيع العنصر A استخلاص العنصر B من خاماته .

٤. ما هي صيغة أقوى عامل مختزل .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

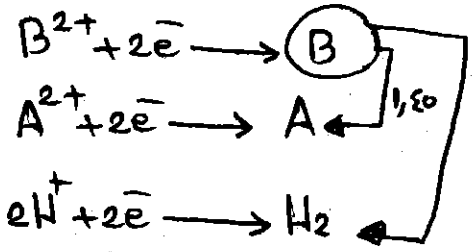
الحل: بما ان الخلايا غلفانيه تلقائيه الحرق هذا يعني ان ما قبل السهم عوامل مؤكسده .

∴ من المعادله الاولى : $A < B$.
∴ من المعادله الثانيه : $H_2 < B$.

∴ $H_2 \, ، \, A < B$

١,٤٥ ١,٨٥

والآن B هو الانشط وكلما زاد مرقى الجهد (E° الخليه) كلما زاد بُعد العنصر عن B

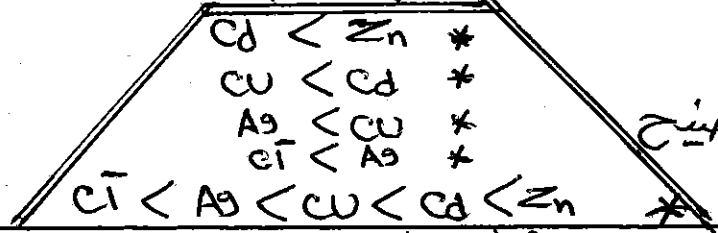


اذاً :

١. من المعادله الثانيه طبيعه جهد تأكسد B = ١,٨٥+
من المعادله الاولى E° الخليه = طبيعه جهد تأكسد B + طبيعه جهد اختزال A .
١,٤٥ = ١,٨٥ + طبيعه جهد اختزال A .

∴ طبيعه جهد اختزال A = ١,٤٥ - ١,٨٥ = -٠,٤٠ فولت .

∴ E° = -٠,٤٠ فولت $A^{2+} + 2e^- \longrightarrow A$



سؤال هام : من خلال دراستك للمعادلات الآتيه التي تمثل خلايا غلفانيه تلقائيه الحرق فكره وزاره ٢٠٠٨م
اجب عن الاسئله الآتيه

١. $Zn + Cd^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cd$ ، $E^\circ_{الخلية} = +0,36$ ٧
2. $Cd + Cu^{2+} \longrightarrow Cd^{2+} + Cu$ ، $E^\circ_{الخلية} = +0,74$ ٧
3. $Cu + 2Ag^+ \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ ، $E^\circ_{الخلية} = +0,46$ ٧
4. $Ag + Cl_2 \longrightarrow 2Ag^+ + 2Cl^-$ ، $E^\circ_{الخلية} = +1,56$ ٧

١. ما هي صيغه اقوى عامل مختزل .
٢. ما هي صيغه اضعف عامل مختزل .
٣. ما هي صيغه اقوى عامل مؤكسد .
٤. ما هما الفلزان اللذان يشكلان خليه غلفانيه لها اكبر مرقى جهد ممكن (E° الخليه موجبه) اذا ما قبل السهم عوامل مؤكسده .

ملاحظه هامه : بما انها خلايا غلفانيه

الحل : ١. Zn ٢. Cl^- ٣. Cl_2 ٤. Ag / Zn

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم محمد عودة الزغول

سؤال: من خلال دراستك للمعادلات الافتراضية التي تمثل خلايا غلفانية تكلم عن الحروف احب عن الأسئلة التي تليها.

$3B^{2+} + 2A \longrightarrow 2A^{3+} + 3B$ ق.د.ك = +١,٤١ فولت

$A + C^{3+} \longrightarrow A^{3+} + C$ ق.د.ك = +٠,٩٠ فولت

$3D^{+} + A \longrightarrow A^{3+} + 3D$ ق.د.ك = +٤٦, ٤ فولت

افكار أسئلة وزارة ٢٠٠٤ ٢٠١٠

١. ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد.
٢. ما هي صيغة أضعف عامل محتزل.
٣. ما هو رمز العنصر الذي يستطيع احتزال الايون D^{+} ولا يستطيع احتزال الأيون C^{3+}.
٤. عند تشكيل خلية غلفانية بين العنصرين C / B ، حدد العنصر الذي يشكل مادة المصعد.
٥. هل يستطيع العنصر D استخلاص العنصر B من خاماته.
٦. هل يستطيع الايون C^{3+} اكسدة العنصر B.
٧. ما هو رمز العنصر الذي تزداد كتلته في الخلية الغلفانية المكونة من (C / A).
٨. اكتب المعادلة الغلفانية الكلية للخلية المكونة من العنصرين (B / D).

الحل:

* A > B
* A > C
* A > D
* A > B ، C ، D

١,٤١ ، ٠,٩٤ ، ٤٦, ٠

بما انها خلايا غلفانية اذا ما قبل السهم اقوى

دائما فرتب كعوامل مختزلة

الآن كل ما زاد الرقم اذا تزداد بعده عن A.

اذا الترتيب التصاعدي D < B < C < A

$A^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow A$
$C^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow C$
$B^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow B$
$D^{+} + \bar{e} \rightarrow D$

عوامل مختزلة

مكتبة الوسام AlWesAM
المعلم محمد عودة الزغول

١. D^+ ٢. D ٣. B ٤. C ٥. لا ٦. لا ٧. C

٨. $B + 2D^+ \longrightarrow B^{2+} + 2D$

سؤال : من خلال دراستك للأنصاف المعادلات الاختزالية المعيارية الآتية

$Mn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Mn$	$E^\circ = -1{,}18$
$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$	$E^\circ = -0{,}76$
$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$	$E^\circ = +0{,}80$
$Br_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Br^-$	$E^\circ = +1{,}09$
$Cl_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Cl^-$	$E^\circ = +1{,}36$

أجب عما يلي :-

١. هل يستطيع Mn اختزال أيونات Zn^{2+} أي ان يجعل Zn يتكون (يعني هل يستطيع Mn ان يختزل ايونات Zn^{2+} أي ان يجعل Zn يتكون) توضيح

٢. هل يستطيع Cl_2 ان يؤكسد Br^- اي ان يجعل Br_2 تتكون (يعني هل يستطيع الكلور Cl_2 تحضير البروم Br_2 من خاماته) وهلم (الشبه)

٣. هل المعادلة الآتية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

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

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 مرفق جهد ممكن .

الحل : ١. نعم ⇐ (الشبه)

٢. نعم

٣. نعم ⇐ (الشبه)

٤. لا

٥. Br_2 ، Cl_2

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يبين بناء اربع خلايا غلفانيه تلقائيه 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 باتجاه القطب A
٢	$B - H_2$	+ ٠,٣٤	تآكل القطب B القطب الموجب
٣	$C - H_2$	+ ٠,٤٠	اتجاه حركة الالكترونات السالبة عبر اسلاك الدائرة الخارجية من القطب C الى قطب الهيدروجين المعياري
٤	$D - H_2$	+ ١,١٨	تآكل كتلة الفلز D مع الزمن

١- ما هي صيغة المادة التي لها اكثر ميل للاختزال .
٢- ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري للخلية الغلفانية المكونة من القطبين [D ، B] .
٣- هل يجوز حفظ محلول نترات الفلز B في وعاء مصنوع من الفلز C .
٤- ما هي صيغة الفلز الذي لا يستطيع ان يختزل ايونات D^{2+} ولكنه يستطيع ان يختزل ايونات H^+ .
٥- ما هو رمز الفلز الذي يستطيع اختزال A^{2+} ولكنه لا يستطيع تحرير غاز H_2 عند وضعه في محلول HCL المخفف

الحل :
* $A < H_2$
* $B < H_2$
* $H_2 < C$
* $H_2 < D$
* $B , A < H_2 < D , C$
كلما زاد الرقم كلما زاد بعده عن H_2
١. A^{2+} + ٢ ← A + ١,٢٠ جول ٣. لـ C ٤. B ٥.

$D^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow D$ ١,١٨-
$C^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow C$ ٠,٤٠-
$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$
$B^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow B$ ٠,٣٤+
$A^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow A$ ١,٢٠+

سؤال .....

■ إذا علمت أن جهد الخلية المكونة من الأقطاب (X,Y) في الظروف المعيارية تساوي (٠,٥٧) فولت، وأن جهد الخلية المكونة من الأقطاب (X,W) في الظروف المعيارية تساوي (٠,٧٨) فولت، وأن المادة X في الخليتين هي المهبط، فأي العنصرين (Y,W) أكثر ميلًا للتأكسد؟

الحل : $X < Y$ ٠,٥٧ — $X < W$ ٠,٧٨
$X < Y < W$
كلما زاد الرقم زاد بعده عن X

الجواب : W

سؤال : (من الآخر فاخر) [حاول حله قبل الاطلاع على طريقة الحل]

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 :-

رقم الخلية	أقطاب الخلية الغلفانية	E^{o} 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- ما هي صيغة اضعف عامل مؤكسد .
٤- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .

٥- هل يجوز استخدام ملعقة من الفلز D في تحريك محلول احد املاح الفلز B .
٦- ما هي صيغة الفلز الذي يتآكل عند وضعه في محلول احد املاح الفلز D ولكنه لا يستطيع استخلاص الفلز A من خاماته
٧- ما هي صيغة المادة التي تستطيع اكسدة الفلز D ولكنها لا تستطيع اكسدة الفلز M .

٨- ما هي صيغة العامل المؤكسد في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [B ، A] .
٩- اي الخليتين تقل فيها كتلة الفلز D . الخلية [B ، D] أم الخلية [R ، D] .
١٠- اكتب نصف المعادلة التي تحدث عند القطب السالب في الخلية الغلفانية المكونة من القطبين [A ، D] .

مسوده

$R < E$ *
$L < B$ *
$E < L$ *
$L < A$ *
$M < E$ *
$D < L$ *

$R < M < E$ * $M, R < E$ * $E < D < L$ * $D, E < L$ * $L < A < B$ * $L < B, A$ *

$R < M < E < D < L < A < B$ *

$B^{2+} \rightarrow B$
$A^{2+} \rightarrow A$
$L^{2+} \rightarrow L$
$D^{2+} \rightarrow D$
$E^{2+} \rightarrow E$
$M^{2+} \rightarrow M$
$R^{2+} \rightarrow R$

الحل

١	B^{2+}
٢	B
٣	B^{2+}
٤	B
٥	نعم
٦	L
٧	E^{2+}
٨	A^{2+}
٩	R - D
١٠	$A \rightarrow A^{2+} + 2e^{-}$

مكتبة الوسام ALWESAM الوسام : محمد عودة الزغول

اسئله هامه جدا

١. لا يستطيع العنصر A أن يحل محل ايونات C^{2+} ولكنه يستطيع أن يحل محل ايونات D^{2+} . ما هو ترتيب هذه العناصر كعوامل مختزله.

٢. يتأكل العنصر E عند وضعه في محلول يحتوي أيونات R^{2+} ولكنه لا يتأكل عند وضعه في محلول يحتوي ايونات M^{2+} . ما هو ترتيب هذه الايونات حسب قوتها كعوامل مؤكسده [علماً بأن السخنه لـ E يساوي +]

٣. يعتبر الأيون C^{2+} اقوى كعامل مؤكسد من الأيون B^{2+} .

٤. يعتبر العنصر D أضعف كعامل مختزل من العنصر E .

٥. العنصر M يستطيع ترسيب العنصر A من أحد املاحه المائيه ولكنه لا يستطيع ترسيب العنصر B من املاحه المائيه .

٦. الوعاء المصنوع من الفلز B لا يستطيع حفظ ايونات C^{2+} .

٧. يمكن حفظ أيونات 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 بينما عند وضع سلك من الفلز R فإنه لا يتصاعد غاز H_2 .

٩. لا يستطيع الفلز M ترسيب العنصر A من أحد املاحه المائيه .

١٠. لا يجوز استخدام ملعقه مصنوعه من X في تحريك محلول أحد املاح العنصر Z

الحل:

١. $D < A < C$
٢. $M^{2+} < E^{2+} < R^{2+}$
٣. $C < B$
٤. $D < E$
٥. $A < M < B$
٦. $C < B$
٧. $R < A < D$
٨. $R < H_2 < A$
٩. $M < A$
١٠. $Z < X$

ALWESAM
العلم مع عودة الزغول

سؤال شامل : تم اجراء سلسلة من التجارب على الفلزات الافتراضية الآتية (A / B / C / D / E / X) اذا علمت أن عدد التأكسد لكل منها هو (+٢) وكانت قيم جـ الاختزالية لها بدون ترتيب هي كالتالي

[+٠,٣٤ / -٢,٨٧ / -٠,١٣ / +١,٢٠ / -٠,٤٠ / -٠,٤٤]

بعد دراسة الملاحظات الآتية ، أجب عن الأسئلة التي تليها .

* لا يستطيع العنصر C أن يحل 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 الأيون E^{2+} ان يؤكسد الفلز A ولكنه يؤكسد الفلز D .
* لا يستطيع العنصر X تحضير الفلز C من محاليل املاحه المائية .
* لا يمكن تحريك ايونات B^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز A ولكن يمكن حفظها في وعاء مصنوع من الفلز C .

---

١. ما هي صيغة الايون العامل المختزل .
٢. ما هي صيغة الايون العامل المؤكسد .
٣. حدد الفلزين اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٤. حدد الفلزين اللذان يكونان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .
٥. حدد الفلز الذي لا يتآكل عند وضعه في محلول HCl المخفف ولكنه يتآكل عند وضعه في محلول يحتوي ايونات X^{2+} .
٦. ما هو رمز المعدن في الخلية الغلفانية التي مطباها (E / B) .
٧. هل يستطيع الفلز D استخلاص الفلز X من محاليله .
٨. ما هو رمز الفلز الذي يذوب عند وضعه في محلول HCl المخفف ولكنه لا يستطيع احتزال ايونات A^{2+} .

ALWESAM
إعداد الأستاذ : محمد عودة الزغول

٩ . هل يحوز حفظ ايونات E^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز D.

١٠ . ما هو رمز الفلز الذي يمكن ان يصنع منه اوعيه لحفظ ايونات C^{2+}.

١١ . هل العادله الآتيه تمثل خليه غلفانيه تلقائيه الحدوث؟

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

١٢ . اكتب نصف العادله التي تحدث عند المهبط عند تكوين خليه غلفانيه مكونه من القطبين E ، D .

١٣ . ماذا نتوقع ان يحدث لكتله كل من C ، B في الخليه المكونه من [C ، B]

١٤ . ما هي قيمه الجهد الكلي القياسي للخليه الغلفانيه المكونه من [B ، A]

١٥ . ما هو رمز العنصر الذي لا يستطيع تحرير غاز الهيدروجين H_2 من حامضه ولكنه يستطيع اختزال ايونات X^{2+}.

١٦ . ما هي صيغه العامل المؤكسد الأضعف في الخليه الغلفانيه التي مظهرها (X ، E)

١٧ . ماذا نتوقع ان يحدث لتركيز ايونات D^{2+} في الخليه الغلفانيه (A ، D).

١٨ . ماذا نتوقع ان يحدث لتركيز الايونات الموجبه في الوعاء الذي يحتوي الصفيحه B في الخليه الغلفانيه التي مظهرها (C ، B).

١٩ . بين اتجاه حركه التيار الكهربائي في الخليه الغلفانيه المكونه من (D ، C)

٢٠ . هل يستطيع العنصر D اختزال ايونات X^{2+}.

٢١ . هل يحوز استخدام ملعقه مصنوعه من الفلز A لتحريك ايونات D^{2+}.

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

التأكسد والاختزال

كلية الشهيد فيصل الثاني / طبريور
مدرسة الفاروق الثانوية الخاصة / الزرقاء
مدارس جامعة الزرقاء
إعداد الأستاذ : محمد عودة الزغول
٠٧٨٦٢٤٣١٠١

١. D
٢. X ، D
٣. A, E
٤. C
٥. E
٦. نعم
٧. B
٨. لا
٩. X
١٠. لا
١١. $E^{2+} + 2e \rightarrow E$
١٢. B : "الأقل" ، C : "أزداد"
١٣. + ٧٠,٠ فولت
١٤. C
١٥. E^{2+}
١٦. أزداد
١٧. أزداد
١٨. من قطب الاصعد D الى قطب المهبط C
١٩. نعم
٢٠. نعم

* C < A
* X < A
* A < E < D
* X < C
* C < B < A

D - ١,٨٧ ف
E - ٠,٤٤ ف
A - ٠,٠ ف
B - ٠,١٢ ف
H_2 صفر
C + ٠,٢٤ ف
X + ٠,١ ف

X < C < B < A < E < D

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال : يبين الجدول التالي بيانات لعدد من الخلايا الغلفانية التي تحتوي على أقطاب "مهم" في الظروف المعيارية ، ادرس هذا الجدول جيداً ثم اجب عن الأسئلة التي تليه علماً بأن العناصر الافتراضية الغازية ذات شحنات ثنائية موجبة .

رقم الخلية	الأقطاب	E° الكلية	العلومات
١	B - Q	+ ٠,٧٤	تركيز B^{2+} يزداد في الوعاء الذي يحتوي القطب B
٢	A - C	+ ٣,٥٧	يعتبر الأيون C^{2+} أضعف كعامل مؤكسد من الأيون A^{2+}
٣	C - R	+ ١,٦١	تفاعل تلقائي : $R^{2+} + C \longrightarrow R + C^{2+}$
٤	B - M	+ ١,٥٢	اتجاه حركة مؤشر الفلفانومتر باتجاه M
٥	H_2 - Q	+ ٠,٤٤	يسري التيار الكهربائي من قطب Q الى قطب الهيدروجين المعياري
٦	Q - R	+ ٠,٢٢	يشكل القطب Q القطب الموجب في الخلية

فكره سؤال مداره ١٥ م

اجب عما يلي :-

١. ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
٢. ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٣. ما هي قيمة جهد الاختزال المعياري للقطب R .
٤. هل يستطيع العنصر A نزع العنصر B من مركباته .
٥. ما هي قيمة جهد الخلية الكلي المعياري الخلية (Q - C) .
٦. ما هو رمز النصف في الخلية (Q - M) .
٧. ما هما الفلزان اللذان يكونان خلية غلفانية لها اقل فرق جهد .
٨. اكتب معادلة التفاعل الكلي للخلية الغلفانية المكونة من العنصرين (M ، R)
٩. ما هو رمز الخلية التي تزداد فيها كتلة الفلز R .
١٠. ما هي صيغة العامل المختزل الاقوى في الخلية الغلفانية [B ، R]
١١. أيهما يدرر عبار السيرحين الفلز Q أم M .

حاول حل هذا السؤال قبل الاطلاع على الاجابة (ضروري)

مكتبة الوسام ALWESAM
إعداد المعلم: محمد عودة الزغول

١٢. هل يجوز حفظ محلول أحد أملاح العنصر R في وعاء مصنوع من العنصر C .

١٣. اي العنصرين يذوب في محلول HCl الحمض العنصر Q أم M .

١٤. ما هو اتجاه سريان التيار الكهربائي في الخليه رقم (٣) .

١٥. هل يجوز تخزين محلول أحد املاح العنصر B بواسطه علبه مصنوعه من العنصر A .

١٦. ما هو رمز الفلز الذي يستطيع احتزال A^{2+} ولا يستطيع احتزال Q^{2+} .

١٧. ما هو رمز الأيون الذي يستطيع اكسده العنصر B ولا يستطيع اكسده العنصر Q .

١٨. هل المعادله الآتيه تمثل خليه غلفانيه تلقائيه الجريان في الظروف المعياريه :

$$B^{2+} + M \longrightarrow B + M^{2+}$$

١٩. ما هي صيغه العامل المؤكسد الأقوى في الخليه المكونه من العنصرين (Q / C) .

الإجابات :-

١. C
٢. A^{2+}
٣. -٠,٧٦
٤. لا
٥. +١,٩٣
٦. Q
٧. [Q / R]
٨. $R + M^{2+} \longrightarrow R^{2+} + M$
٩. ٣
١٠. B
١١. Q
١٢. Q
١٣. من قطب C الى قطب R
١٤. لا
١٥. نعم
١٦. M
١٧. R^{2+}
١٨. لا
١٩. Q^{2+} (الشبه)

الترتيب	
C	-٠,٢٧
B	-١,١٨
R	-٠,٧٦
Q	-٠,٤٤
H_2	صفر
M	+٠,٣٤
A	+١,٦٧

المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال مهم (٢) اذا كانت لديك اربعة فلزات افتراضية هي (A ، B ، C ، D) وكانت ايوناتها ثنائية موجبة الشحنة وكانت قيمة E° الاختزالية لها بدون ترتيب بوحدة الفولت هي كالتالي :-

(-٠,٤٠ ، +٠,٣٤ ، -١,١٨ ، -٠,١٣)

من خلال قراءة المعطيات التالية ، اجب عن الاسئلة التي تليها :-

- لا يجوز صنع اواني من الفلز C لحفظ ايونات B^{2+} .
- لا يمكن تحضير العنصر A من خاماته بواسطة العنصر C .
- لا تستطيع ايونات D^{2+} اكسدة العنصر A .

١- ضع كل رمز من هذه الرموز مع الجهد الاختزالي الذي يناسبه .
٢- ما هو رمز العنصر الذي لا يذوب في محلول HCL المخفف .
٣- ما هو رمز الفلزان اللذان يكونان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٤- ما هو الفلز الذي يستطيع اختزال ايونات B^{2+} ولا يتآكل عند وضعه في محلول ASO_4 .
٥- ما هي صيغة المادة التي لها اكبر ميل لفقد الالكترونات .
٦- هل المعادلة التالية تمثل تفاعلا" تلقائيا" :-

$$C + B^{2+} \longrightarrow C^{2+} + B$$

٧- ما هو الفلز الذي يشكل مع قطب الهيدروجين المعياري خلية غلفانية لها اقل فرق جهد ممكن .
٨- ما هي صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٩- عند تشكيل خلية غلفانية بين عنصري D ، C اجب عما يلي :-
أ – اكتب نصف معادلة القطب السالب .
ب- اكتب نصف معادلة القطب الموجب .
ج- احسب قيمة E° الكلية بوحدة الفولت .
د- ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة C . (تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة) .
هـ - ماذا تتوقع ان يحصل لتركيز ايونات D^{2+} . (تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة)

١٠- ما هي صيغة اقوى عامل مختزل .
١١- ما هو رمز العنصر الذي لا يستطيع اختزال ايونات H^{+} .
١٢- هل يجوز حفظ محلول احد املاح العنصر C في وعاء مصنوع من العنصر A .
١٣- هل يجوز حفظ قطعة من الفلز A في محلول CSO_4 .
١٤- ما هي صيغة العامل المؤكسد في الخلية الغلفانية المكونة من [D، A]

ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

الحل: B < C *
C < A *
A < D *
B < C < A < D *

$D^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow D$ ١,١٨-
$A^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow A$ ٠,٤٠-
$C^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow C$ ٠,١٣-
$2H^{+} + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ ٠٠
$B^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow B$ ٠,٣٤+

١) D : ١,١٨ -
A : ٠,٤٠ -
C : ٠,١٣ -

B : ٠,٣٤+

٢. B
٣. B ، D
٤. C
٥. D
٦. نعم
٧. C
٨. B^{2+}
٩. ٩. $D \rightarrow D^{2+} + 2\bar{e}$ ب. $C^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow C$
جـ. ٠,١٣- - ١,١٨- = + ١,٠٥ فولت.
د. تزداد
هـ. تزداد

١٠. D
١١. B
١٢. لا
١٣. لا ١٤. A^{2+}

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال (١) : بالاعتماد على المعلومات الآتية لعدد من العناصر الافتراضية الآتية : - (A ، B ، C ، D ، X ، Y) والتي عدد التأكسد لكل منها هو (+ ٢)

اجب عن الأسئلة التالية :-

- الفلز X لا يستطيع ترسيب الفلز C من احد املاحه المائية .
- لا يمكن استخلاص الفلز D من احد املاحه المائية .
  بينما يمكن استخلاص الفلز A .
- الوعاء المصنوع من الفلز D يستطيع حفظ محلول احد املاح الفلز X .
- عند وضع الفلز A في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف HCL فإنه يحدث تفاعل
  اما في حالة وضع الفلز B فإنه لا يحدث تفاعل .
- عند تكوين خلية غلفانية بين الفلزين (Y ، B) فإن تركيز الايونات الموجبة تزداد في الوعاء الذي يحتوي الفلز B .

١- حدد صيغة اقوى عامل مؤكسد .
٢- حدد صيغة اقوى عامل مختزل .
٣- ما هو رمز الأيون الذي يستطيع اكسدة الفلز X ولكنه لا يستطيع اكسدة الفلز A .
٤- ما هو رمز الفلز الذي لا يستطيع اختزال A^{2+} ويستطيع اختزال Y^{2+} .
٥- ما هما العنصران اللذان يشكلان خلية غلفانية لها اكبر فرق جهد ممكن .
٦- ما هو رمز العنصر الذي يشكل القطب السالب في الخلية الغلفانية المكونة من (B ، D) .
٧- في اي وعاء يمكن حفظ ايونات B^{2+} .
٨- هل يجوز تحضير العنصر D من خاماته بواسطة العنصر A .
٩-
١٠- هل المعادلة الآتية تمثل خلية غلفانية تلقائية الحدوث :-

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

١٢- ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة الفلز X في الخلية الغلفانية المكونة من (B ، X) .
١٣- هل يجوز تحريك ايونات X^{2+} بواسطة ملعقة مصنوعة من الفلز Y .
١٤- ما هو رمز الفلز الذي يستطيع تحرير غاز H_2 عند وضعه في محلول حمض HCL المخفف ولكنه لا يستطيع اختزال D^{2+} .
١٥- ما هو رمز الفلز الذي يشكل القطب الموجب مع قطب الهيدروجين المعياري ويعطي اكبر فرق جهد ممكن .
١٦- هل يمكن حفظ محلول ايونات A^{2+} في وعاء مصنوع من الفلز B .
١٧- ما هو رمز الفلز الذي تقل كتلة مع مرور الزمن في الخلية الغلفانية المكونة من (Y ، D) .
١٨- حدد اتجاه سريان التيار الكهربائي في الخلية الغلفانية التي قطباها (X ، B) .
١٩- اكتب التفاعل الكلي للخلية الغلفانية المكونة من (A ، D) .
٢٠- ايهما اقوى كعامل مؤكسد الايون B^{2+} ام الايون C^{2+} .

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

$Y < B < H_2 < A < D < X < C$

$B < A$ *
$X < C$ *
$A < D$ *
$D < X$ *
$B < H_2 < A$ *
$Y < B$ *

C^{2+} C
X^{2+} X
D^{2+} D
A^{2+} A
$2H^+$ H_2 حمض
B^{2+} B
Y^{2+} ي

الاجابات لسؤال ①

٠١ Y^{2+}	٠٢ C	٠٣ D^{2+}	٠٤ B	٠٥ Y / C
٠٦ D	٠٧ ي	٠٨ لا		
٠١٠ نعم	٠١١	٠١٢	٠١٣ نعم	٠١٤ نعم
٠١٤ A	٠١٥ Y	٠١٦ نعم	٠١٧ D	٠١٨ من X الى B
٠١٩ $D + A^{2+} \rightarrow D^{2+} + A$		٠٢٠ B^{2+}		

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال وزارة ٢٠١١ شتوي : عند دراسة الفلزات ذات الرموز الافتراضية وأيوناتها الثنائية الموجبة [X / L / Y / W / Q] وجد أنه :

يسري التيار من L إلى X في الخلية الغلفانية المكونة منهما	لا يصلح محلول أيونات Y في وعاء من Q
لا تذوب Q / W في حمض HCl المخفف بينما يذوب X فيه	تغلل كتلة Q في الخلية الغلفانية المكونة من Q / W
Y هو المعدن في الخلية الغلفانية المكونة من W / Y	

أجب عما يلي :-

١. هل يمكن حفظ أيونات Q في وعاء من X.
٢. اكتب التفاعل الكلي للخلية الغلفانية المكونة من Q / W.
٣. أي القطبين يمثل المهبط في الخلية الغلفانية المكونة من Y / X .
٤. أي القطبين تزداد كتلته في الخلية الغلفانية المكونة من W / X .
٥. ما هي المادة التي لها أكبر ميل لكسب الالكترونات.

٦. حدد الفلزين اللذين يكونان خلية غلفانية لها أكبر مرفق جهد.
٧. هل التفاعل الآتي تلقائي : $Q + L^{2+} \longrightarrow Q^{2+} + L$

المسوره :

$X < L$
$Y < Q$
$Q / W < H_2 < X$
$W < Q$
$W < Y$

إذاً : $W < Y < Q < H_2 < X < L$

الحل :

١. L
٢. $Q + W^{2+} \longrightarrow Q^{2+} + W$
٣. Y
٤. W
٥. W^{2+}
٦. W , L
٧. L

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

سؤال وزاره
شتوي ٢٠١٤

يبين الجدول المجاور عدداً من التفاعلات التي حدثت في عدد من الخلايا الغلفانيه ادرسها جيداً ثم اجب عن الاسئله الآتيه :-

التفاعلات الخلويه	E° فولت
$Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$	٠,٥١
$2Ag^{+} + Ni \longrightarrow 2Ag + Ni^{2+}$	١,٠٥
$Zn^{2+} + Mg \longrightarrow Mg^{2+} + Zn$	١,٦١
$Cu^{2+} + H_2 \longrightarrow 2H^{+} + Cu$	٠,٣٤
$Cu + 2Ag^{+} \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$	٠,٤٦
$2H^{+} + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$	صفر
$Cu^{2+} + Ni \longrightarrow Cu + Ni^{2+}$	٠,٥٩

١. ما قيمه جهد الاختزال المعياري لـ Ag .
٢. خليه غلفانيه قطباها (Ni / Zn) اي القطبين تزداد كتلته اثناء عمل الخليه.
٣. خليه غلفانيه قطباها (Ag / Cu) ما اتجاه حركه الالكترونات في الخليه .
٤. اكتب رمز التفاعل الذي يحدث عند التعهد في خليه قطباها (Mg / Zn) .
٥. رتب العناصر (Ni / Cu / Mg) حسب قوتها كعوامل مختزله تصاعدياً .
٦. هل يمكن حفظ محلول $MgSO_4$ في وعاء مصنوع من Ag .
٧. هل يستطيع Zn اختزال Cu^{2+} .
٨. خليه غلفانيه قطباها (Zn / Cu) ، ما قيمه جهد الخليه المعياري .

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الحل: بما ان الخلايا غلفانيه اذاً ما قبل السهم هم العوامل المؤكسده.

$Mg^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Mg$
$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$
$Ni^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$
$2H^{+} + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$ ، $E^{\circ} = صفر$
$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu$ ، $E^{\circ} = +0.34$ (من العادله رقم ٤)
$Ag^{+} + \bar{e} \longrightarrow Ag$

* $Ni < Zn$
* $Ag < Ni$
* $Zn < Mg$
* $Cu < H_2$
* $Ag < Cu$
* $Cu < Ni$

* الترتيب النهائي: $Ag < Cu < H_2 < Ni < Zn < Mg$

١. E° الكليه = فيه جهد التأكسد العياري لـ Cu + فيه جهد الاختزال العياري لـ Ag .
∴ فيه جهد الاختزال العياري لـ Ag = ٠.٣٤ + ٠.٤٦ = + ٠.٨٠ .

٢. Ni ٣. من Cu الى Ag ٤. $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2\bar{e}$ ٥. $Mg > Ni > Cu$
٦. نعم ٧. نعم

٨. من العادله الاخيره نجد ان فيه جهد الاكسدة Ni = + ٠.٢٥ .
اما جهد اختزاله = - ٠.٢٥ . (لأن جهد اختزال Cu^{2+} = ٠.٣٤ من العادله ٤)
من العادله الاولى نجد ان تأكسد Zn = ٠.٧٦ فولت .
∴ E° الكليه = فيه جهد التأكسد العياري لـ Zn + فيه جهد الاختزال العياري لـ Cu
= ٠.٧٦ + ٠.٣٤ = + ١.١ فولت

مدارس جامعة الإرشاد

أسئلة الفصل

١) وضّح المقصود بكل من:

جهـد الخليـة المعياري، قطب الهيدروجيـن المعياري، المصعد، المهبـط، القنطرة الملحية،

صفات

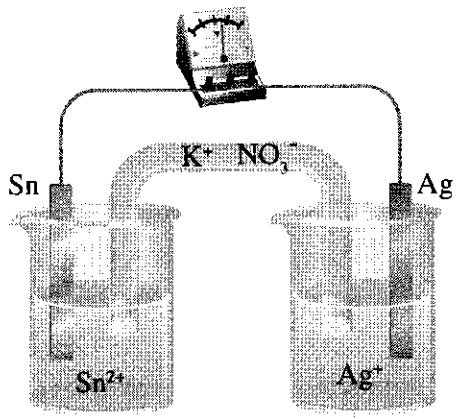
٢) أكمل الجدول الآتي، مبينًا الخلية الغلفانية :

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:



الشكل (٢-١٤): خلية غلفانية قطباها Sn و Ag.

أ) حـدّد المصعـد والمهبط فـي الخليـة، وشحنة كل منهما .

ب) اكتـب نصـف تفاعـل التأكسـد، ونصـف تفاعل الاختزال اللذين يحدثان عند قطبي الخلية.

جـ) بيّن اتجاه حركة الإلكترونات في الدارة الخارجية.

د) احسب E لهذه الخلية.

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.

٩٨

مكتبة الوسام 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: محمود الزغول

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

مدارس جامعة الإرشاد

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:

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

$$ICl \xrightarrow{H^+} IO_3^- + I_2 + Cl^-$$

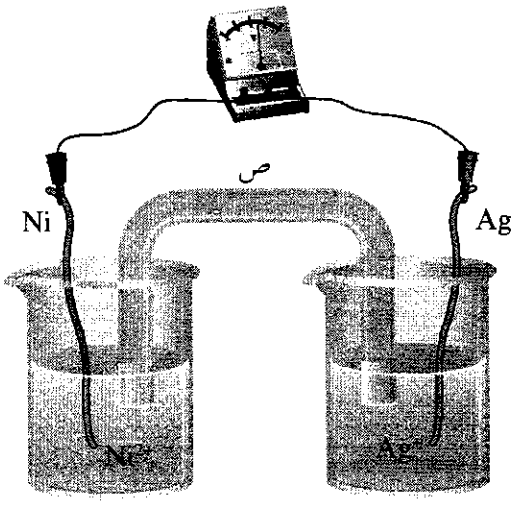
$$MnO_4^- + NO_2 \xrightarrow{OH^-} MnO_2 + NO_3^-$$

خليه غلفانيه

٣) يمثل الشكل (٢-١٥) . بالاستعانة بالجدول (٢-١)، أجب عن الأسئلة التي تليهما:

مكتبة الوسام
ALWESAM
١٠٧
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

١٠٣

جـ) خلية غلفانية تتكوّن من الأقطاب (Cu، Co)، احسب قيمة E للخلية.

د) رتب العناصر (Cu، Co، Ni، Ag) حسب قوتها كعوامل مختزلة تصاعديًا.

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) الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم NaCl بجهد مقداره تفاعلات تأكسد واختزال؟ فسّر إجابتك مستعينًا بجدول

هذا السؤال ملغي

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) ما الفلز الذي لا يحرر غاز الهيدروجين من 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

١٠٤

حل اسئلة الفصل

السؤال الأول:

جهد الخليه العياري: مقياس للقوه الدافعه الكهربائيه التي تنشأ، بسبب الاختلاف في مرقى 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 امول/لتر وضغط جوي ١ض.جـ ودرجه الحراره ٢٥°س.

المصعد: القطب الذي يحدث عنده عليه التأكسد في الخلايا الكهركيميائيه.

المهبط: القطب الذي يحدث عنده عليه الاختزال في الخلايا الكهركيميائيه.

القنطره الملحيه: انبوب زجاجي على شكل حرف U يحتوي على محلول مشبع لأحد الأملاح 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° للخليه	موجبه

السؤال الثالث:

أ) المصعد: Sn الشحنه سالبه

ب) تفاعل التأكسد: $Sn \rightarrow Sn^{2+} + 2e$

ج) من قطب Sn المصعد الى قطب Ag المهبط.

د) $E^{\circ} = +0.80 - (-0.14) = +0.94$ فولت.

المهبط: Ag الشحنه موجبه

تفاعل الاختزال: $Ag^{+} + e \rightarrow Ag$

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم: محمد عودة الزغول

السؤال الرابع: Sn/Cu $E^\circ = +0.48$ فولت.

السؤال الخامس: P- نعم ب- نعم

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 قطب A للصعد الى قطب C الهبط.

هـ) نعم

السؤال السابع:

السؤال الثامن:

السؤال التاسع:

$K^+ + e^- \longrightarrow K$ -2.92

$Co^{2+} + 2e^- \longrightarrow Co$ -0.28

$2I^- + 2e^- \longrightarrow I_2$ صفر

$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ +0.80

أ) K

ب) Co / K

ج) $0.80 - (-0.28) = 1.08$ فولت.

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

السؤال الأول: حل اسئلة 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 تحـ = +٠,٣٤ فولت

أ +٠,٨٠ فولت

ب Ag

جـ ٠,٢٤ − ٠,٨٠ = −٠,٥٦ فولت

د $Ag < Cu < Ni < Co$ (الأكبر / الأضعف)

هـ نعم

و Ni

Co −٠,٢٨

Ni −٠,٢٥

H_2 صفر

Cu^{2+} +٠,٣٤

Ag^{+} +٠,٨٠

السؤال الخامس :

طلعتي

السؤال السادس :

$X < A < C$ *

$Y < B , D$ *

$D < B$ *

$B < H_2 < X$ *

$Y < D < B < H_2 < X < A < C$ *

الحل

١. أ

٢. ب

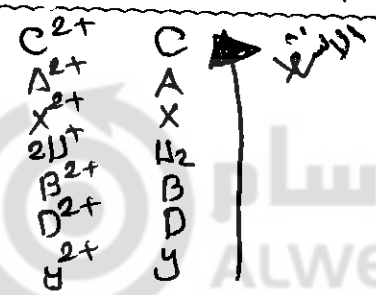
٣. تقل

٤. تزداد

٥. نعم

٦. Y

٧. Y / C



مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

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 (A, B, C, D, G) 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	D	Ni
(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 *

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

∴ B < D < Ni < C < G < A

٢. نعم

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

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) ① بما أن الأيون Z^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من الأيون X^{3+}

∴ في الكلية = جهد الاختزال المعياري لقطب Z - جهد الاختزال المعياري لقطب X

١,٠٦ = جهد الاختزال المعياري لـ Z - (-١,٦٦)

∴ جهد الاختزال المعياري للعنصر Z = ١,٠٦ - ١,٦٦ = - ٠,٦٠ فولت.

② $X \longrightarrow X^{3+} + 3e$

③ العنصر Z يمثل المهبط وإشارته موجبة

ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

٤. من المنظرة المجاورة الى الوعاء الذي يحتوي ايونات X^{3+} .

(ج) في الانبوب P : يحدث تفاعل ويتأكسد العنصر X كالتالي :-

$$2X + 3Y_2 \longrightarrow 2X^{3+} + 6Y^-$$

$\mathcal{E}$ الكلية = ١,٦٦ + ١,٠٦ = ٢,٧٢ فولت .

في الانبوب B : يحدث تفاعل ويتأكسد العنصر M كالتالي :-

$$2M + Y_2 \longrightarrow 2M^+ + 2Y^-$$

$\mathcal{E}$ الكلية = ١,٠٦ − ٠,٨٠ = ٠,٢٦ فولت .

إجابة السؤال الثاني :-

١. أ > ب $Br^- \rightarrow BrO^-$

ج. C > A > B

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

وزاره ٨ سنه 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 صيغه الماده التي لها اقل ميل لفقد الالكترونات

الحل : من المعادله الثالثه نجد أن قيمه تأكسد Zn = ٠٫٧٦ فولت .

١. من المعادله الثانيه $\overset{\circ}{E}$ = ٠٫٥١

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

$\overset{\circ}{E}$ الخليه = 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

$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$ ، −٠٫٧٦

$Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$ ، −٠٫٢٥

$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ ، صفر

$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ ، +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 موجبة (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^+	H_2O	Fe^{2+}
جهد الاختزال المعياري (فولت)	٠,٥٤	٠,٣٤	١,٦٦-	٠,٧٦-	٠,٢٥-	٠,٨٠	٠,٨٣-	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. ١,١ ٤. Ag / Al ٥. ١,٥ ٦. $Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$ ٧. ١,٢٤ فولت ٨. Cu

٩. Al^{3+}

١٠

مكتبة الهدى AlwesAM
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 (Ag ، Sn ، Cu) يذوب في محلول HCl المخفف ؟

الاجابات:

١. Zn ، Ag (اللذان فلزان)

٢. Cd

٣. نعم

٤. Cl_2

٥. Zn

٦. Zn

٧. ٠,٤٨ فولت .

٨. Sn

$Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$ ، $\overset{\circ}{E} = -٠,٧٦$

$Fe^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Fe$ ، $\overset{\circ}{E} = -٠,٤٤$

$Cd^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cd$ ، $\overset{\circ}{E} = -٠,٤٠$

$Sn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Sn$ ، $\overset{\circ}{E} = -٠,١٤$

$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$ ، $\overset{\circ}{E} = صفر$

$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu$ ، $\overset{\circ}{E} = +٠,٣٤$

$Ag^+ + \bar{e} \longrightarrow Ag$ ، $\overset{\circ}{E} = +٠,٨٠$

$Cl_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2Cl^-$ ، $\overset{\circ}{E} = ١,٣٦$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠١٧ / 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 النموذجية

١. Cl^-

٢. Ag / K

٣. صحة السؤال خطأ
Fe أو Fe^{2+}

٤. ١,٧١ فولت

٥. Mg

٦. لا

٧.

٨. نعم

$K^+ + e^- \longrightarrow K$ $\quad E^\circ = -2,92$

$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$ $\quad E^\circ = -2,37$

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

$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ $\quad E^\circ = 0$

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

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

$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$ $\quad E^\circ = 1,36$

أقوى عامل مؤكسد

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

مركز الحلم الابتدائي
مركز شعلة المعرفة الثقافي/ طبربور
المركز العربي الثقافي / الزرقاء
مركز هيا الثقافي / طبربور
مدارس جامعة الزرقاء

الصفحة الثانية نموذج (ج)

وزارة ٢٠١٤م 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 [Ni ، Cr]

١. Cr^{3+}
٢. Ni
٣. Ag ، Cr
٤. H^+ و Cu^{2+}
٥. لا
٦. Ag
٧. ٠,٣ فولت
٨. لا (النسبة)
٩.
١٠. Cr^{3+} (النسبة)

مسودة

$Cr^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Cr$ ، $E^\circ = -0,74$
$Fe^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Fe$ ، $E^\circ = -0,44$
$Ni^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Ni$ ، $E^\circ = -0,25$
$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ ، $E^\circ =$ صفر
$Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cu$ ، $E^\circ = +0,34$
$Ag^+ + \bar{e} \rightarrow Ag$ ، $E^\circ = +0,80$
$Br_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2Br^-$ ، $E^\circ = 1,06$
$Cl_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2C\bar{l}$ ، $E^\circ = 1,36$

مكتبة الحلم ALHOLM

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 :

نصف تفاعل الاختزال						E° فولت
I_2	+	$2e^-$	⟶	$2I^-$		٠,٥٤
Co^{2+}	+	$2e^-$	⟶	Co		٠,٢٨ -
Fe^{3+}	+	$3e^-$	⟶	Fe		٠,٠٤ -
$Cr_2O_7^{2-}$	+ $14H^+$	+ $6e^-$	⟶	$2Cr^{3+}$	+ $7H_2O$	١,٣٣
Zn^{2+}	+	$2e^-$	⟶	Zn		٠,٧٦ -
Mn^{2+}	+	$2e^-$	⟶	Mn		١,١٨ -

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 صيغة ايونه التي تحمل الكترونات
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 ٢٠١٤

السؤال الخامس [٢٥]

$M_n^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Mn$ ١,١٨ -
$Z_n^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$ ٠,٧٦ -
$C_o^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Co$ ٠,٢٨ -
$Fe^{3+} + 3\bar{e} \longrightarrow Fe$ ٠,٠٤ -
$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$ صفر
$I_2 + 2\bar{e} \longrightarrow 2I^-$ ٠,٥٤ +
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6\bar{e} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ 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 [٢٥]

١. +٥
٢.

$2\times(4H_2O + Mn^{2+} \longrightarrow MnO_4^- + 8H^+ + 5\bar{e})$
$5\times(2\bar{e} + 6H^+ + BiO_3^- \longrightarrow Bi^{3+} + 3H_2O)$

$8H_2O + 2Mn^{2+} \longrightarrow 2MnO_4^- + 16H^+ + 10\bar{e}$
$10\bar{e} + 30H^+ + 5BiO_3^- \longrightarrow 5Bi^{3+} + 15H_2O$
$14H^+$ $7H_2O$

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

د [٢٥] 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	E° (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 اختزال Sn = -٠,١٤

٦. $Zn^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Zn$ -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

١. Zn

٢. $Sn + 2H^+ \longrightarrow Sn^{2+} + H_2$

٣. +٠,٥٩ فولت

٤. ٤

٦. لا

٧. Ag

٨. من قطب Ni الى قطب Sn

٩. Zn

مكتبة العلم 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 الفلفانومتر 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 (D ، R) .

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

اجابة الوزارة ١٥ ـ صيفي

ب ٠١

$$5\times(2\bar{e} + Br_2 \longrightarrow 2Br^-)$$

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

$$10\bar{e} + 5Br_2 \longrightarrow 10Br^-$$

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

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

$$12OH^- + 6Br_2 \longrightarrow 10Br^- + 2BrO_3^- + 6H_2O$$

$12H_2O$ $6H_2O$

٠٢ العامل المؤكسد : Br_2 العامل المختزل : Br_2

٠٣ +٥

السؤال الرابع P

٠١ R

٠٢ العدد : D (لا يوجد)

مسدود

$H_2 < A$ *
$A < D$ *
$G < M$ *
$M < A$ *
$D < R$ *

$R^{2+} \longrightarrow R$
$D^{2+} \longrightarrow D$
$A^{2+} \longrightarrow A$
$2H^+ \longrightarrow H_2$
$M^{2+} \longrightarrow M$
$G^{2+} \longrightarrow G$

$G < M < H_2 < A < D < R$ * $D + \overset{2+}{G} \rightarrow \overset{2+}{D} + G$

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 فلزين 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 Pb، Zn
أ) حدد المهبط واشارته.
ب) اكتب التفاعل الحادث عند كل قطب.
ج) ما قيمة E° للخلية.
٥. حدد عنصراً لا يستطيع اختزال ايونات H^+ ويستطيع اختزال ايونات Ag^+
٦. حدد اتجاه حركة مؤشر الغلفانومتر في الخلية الغلفانية التي قطباها Ni، Ag

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الإجابة النموذجية

(ب)

١. $10H_2O + As_4O_6 \longrightarrow 4H_3AsO_4 + 8H^+ + 8\bar{e}$

٢: $2\bar{e} + 2H^+ + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

٣. ٥ +

٤. Cl_2

السؤال الرابع:

١. Br^-

٢. Pb / Ni

٣. نعم

٤: p : المسبط Pb وإشارة (+)

ب: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$

ج: $-0.13 + 0.76 = +0.63$ فولت.

٥. Cu

٦: المسبط Ag باتجاه قطب

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

المعلم :محمد عودة الزغول

السؤال الثاني ...

أجابه وزاره ٢٠١٦ م
شتوي

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. ب

٣. لا

٤. +١,٩٧

ب

١. $Z \rightarrow Z^{2+} + 2\bar{e}$

٢. +٠,٨٠

٣. M (موجبة)

٤. Z^{2+}

٥. $X^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow X$ -٢,٣٧

ج. $Z^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Z$ -٠,٤٠

د. $2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ صفر

هـ. $M^+ + \bar{e} \rightarrow M$ س

و. $Y_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2Y^-$ +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 م

مكتبة الوسام ALWESAM
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 (Ag ، Fe).

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

مشتوى ٢٠١٧م

ب [1]

$$2\left(5H_2O + Cr_2O_3 \rightarrow 2CrO_4^{2-} + 10H^+ + 6e^-\right)$$

$$3\left(4e^- + 4H^+ + ClO_4^- \rightarrow ClO_2^- + 2H_2O\right)$$

$$10H_2O + 2Cr_2O_3 \rightarrow 4CrO_4^{2-} + 20H^+ + 12e^-$$

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

$$8OH^- + 4H_2O + 2Cr_2O_3 + 3ClO_4^- \rightarrow 4CrO_4^{2-} + 3ClO_2^- + 8H^+ + 8OH^-$$

$$8OH^- + 2Cr_2O_3 + 3ClO_4^- \rightarrow 4CrO_4^{2-} + 3ClO_2^- + 4H_2O$$

ج [3] + ٦ الإجابة ضمنية

السؤال الرابع :

١. Al^{3+} المعدن المهبط
٢. من قطب Fe الى قطب Cu
٣. ٠,٣ + ٥,٦
٤. Au
٥. $Fe + 3Ag^+ \rightarrow Fe^{3+} + 3Ag$
٦. Au ، AL
٧. ب
٨. ب

$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	-١,٦٦
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	-٠,٨٣
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-٠,٧٦
$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$	-٠,٤
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	صفر
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+٠,٣٤
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+٠,٨٠
$Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	+١,٠٦
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+١,٣٦
$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$	+١,٥٠

المسودة

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

وزارة صيفي ٢٠١٧م

الصفحة الثالثة

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:

$H_2 < Z < Y < X$

X^{2+}	X	-٠,٩٧
Y^{2+}	Y	-٠,٣٧
Z^{2+}	Z	-٠,٢٥
$2H^+$	H_2	صفر

١. X
٢. -٠,٣٧
٣. $2+$
٤. +٠,٧٤
٥. لا
٦. Z ، X
٧. X
٨. باتجاه قطب Z السالب

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

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

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

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

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

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

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

العامل المؤكسد : NO_3^-

السؤال الثالث:

١. C ٢ ج: من خطبا H_2 المصعد الى خطبا B الهبط ٣ A ٤ B

٥. B ٦. B, A ٧. عوامل ج ٨. C

ب

١ ج

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول