

ورشة عمل

في

التأكسد والاختزال

اعداد: علاء الدراوشة

٠٧٨٢٧٣٣٦.٤

ورقة عمل مطروشة اسئلة شاملة لكل افكار واسئلة الوزارة

مع مكثف مادة الحفظ مع الإجابات النموذجية



السؤال الاول / أ) عرف المصطلحات والمفاهيم التالية تعريفاً تاماً :

للاستفسار عن الحصص

0782722604

- التأكسد :

- الاختزال :

- عدد التأكسد للمركب الايوني :

- عدد التأكسد للمركبات الجزيئية :

- عدد التأكسد :

- الهيدريد :

- العامل المؤكسد :

- العامل المختزل :

- تأكسد واختزال ذاتي :

- قانون حفظ المادة :

- قانون حفظ الشحنة :

- الخلية الغلفانية :

- القنطرة الملحية :

- قراءة الفولتميتر في الخلية الغلفانية :

- جهد الخلية الغلفانية :

- جهد الخلية الغلفانية المعياري :

- جهد الاختزال المعياري :

- قطب الهيدروجين المعياري :

- مصعد :

- مهبط :

ب) علل ما يلي تعليلاً تاماً :

1. تزداد كتلة قطب المهبط في الخلايا الغلفانية .

2. تقل كتلة قطب المصعد في الخلايا الغلفانية .

3. زيادة تركيز الايونات الموجبة في وعاء المصعد .

4. انخفاض تركيز الايونات الموجبة في المهبط .

5. اختلال توازن الشحنات الكهربائية في الخلايا الغلفانية .

6. زيادة الشحنة السالبة في وعاء المهبط .

7. استخدام الهيدروجين كقطب مرجعي .

ج) اجب عما يلي :

1. اذكر شروط موازنة المعادلات الكيميائية :

2. ما اتجاه الايونات الموجبة والسالبة من القنطرة الملحية ؟

3. اذكر اسباب استخدام القنطرة الملحية في الخلايا الغلفانية .

4. اذكر الظروف المعيارية .

5. ما سبب نشوء القوة الدافعة الكهربائية في الخلايا الغلفانية .

6. كيف تمكن العلماء من حساب جهد اختزال المواد منفردة .

السؤال الثاني / أ) اكتب عدد تأكسد الذرة المخطوط تحتها في كل مما يلي :

- | | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 1. $\underline{\text{As}}\text{O}_4^{-3}$ | 6. $\text{Ba}\underline{\text{H}}_2$ | 11. $\text{Na}_2\underline{\text{S}}$ | 16. $\underline{\text{N}}\text{O}_2^-$ | 21. $\text{H}\underline{\text{N}}\text{O}_2$ |
| 2. $\text{Mg}(\underline{\text{N}}\text{O}_3)_2$ | 7. $\text{H}_3\underline{\text{I}}\text{O}_6^{-2}$ | 12. $\underline{\text{Mn}}\text{O}_4^-$ | 17. $\underline{\text{N}}\text{H}_4^+$ | 22. $\text{Ba}\underline{\text{O}}_2$ |
| 3. $\underline{\text{N}}\text{H}_4\underline{\text{C}}\text{O}_4$ | 8. $\underline{\text{Sb}}_2\text{O}_5$ | 13. $\text{H}\underline{\text{P}}\text{O}_4^{-2}$ | 18. $\underline{\text{C}}\text{rO}_4^{-2}$ | 23. $\underline{\text{N}}\text{O}_3^-$ |
| 4. $\underline{\text{C}}_6\underline{\text{H}}_{12}\underline{\text{O}}_6$ | 9. $\underline{\text{O}}\text{F}_2$ | 14. $\text{Br}\underline{\text{O}}_3^-$ | 19. $\underline{\text{Pb}}(\underline{\text{O}}\text{H})_3^-$ | 24. $\text{F}_2\underline{\text{O}}_2$ |
| 5. S^{-2} | 10. $\underline{\text{S}}_2\underline{\text{O}}_3^{-2}$ | 15. $\underline{\text{C}}\text{rO}_2^-$ | 20. $\text{Mg}(\underline{\text{O}}\text{H})_2$ | 25. $\text{Na}\underline{\text{N}}\text{O}_3$ |

ب) حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل تفاعل من التفاعلات التالية :

- $\text{Sb}_2\text{S}_3 + \text{NO}_3^- \longrightarrow \text{Sb}_2\text{O}_5 + \text{S} + \text{NO}$
- $\text{NO}_2^- + \text{Al} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{AlO}_2^-$
- $\text{MnO}_4^- + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{Mn}^{+2} + \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$
- $\text{ICl} \longrightarrow \text{IO}_3^- + \text{I}_2 + \text{Cl}^-$
- $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{NO}_3^- \longrightarrow \text{AsO}_4^{-3} + \text{SO}_4^{-2} + \text{NO}$

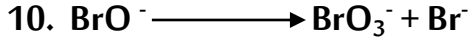
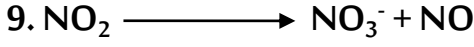
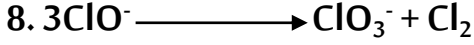
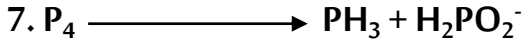
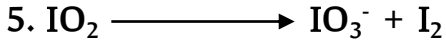
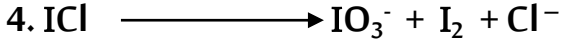
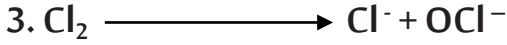
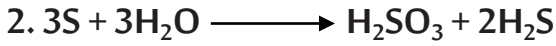
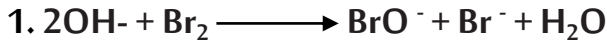
ج) حدد التفاعل الذي يمثل تأكسد واختزال ذاتي من بين التفاعلات التالية :

- $\text{BrO}_3^- + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Br}_2 + \text{O}_2$
- $3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{S}$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{P}_4 \longrightarrow \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{PO}^-$
- $\text{CrO}_2^- + \text{ClO}^- \longrightarrow \text{CrO}_4^{-2} + \text{Cl}^-$
- $3\text{ClO}^- \longrightarrow \text{ClO}_3^- + \text{Cl}_2$
- $3\text{BrO}^- \longrightarrow 2\text{Br}^- + \text{BrO}_3^-$
- $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Mn}^{+2} + \text{O}_2$
- $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Pb}_2\text{O}_4$
- $\text{IPO}_4 \longrightarrow \text{I}_2 + \text{IO}_3^- + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

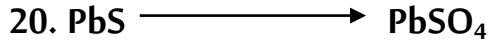
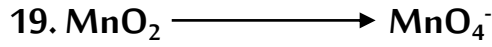
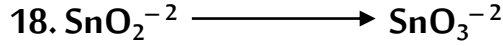
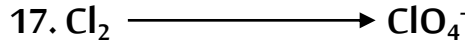
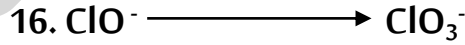
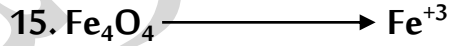
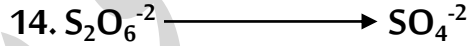
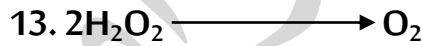
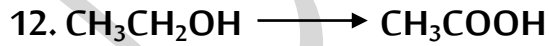
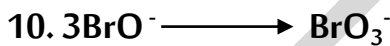
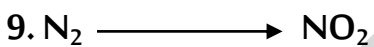
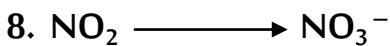
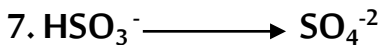
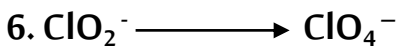
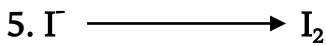
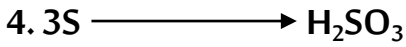
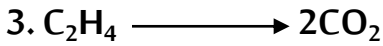
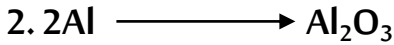
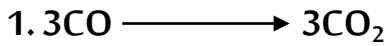
د) اكتب معادلة التأكسد والاختزال الحاصلة موزونة في كل فرع من الفروع التالية :

- $\text{NO}_2^- + \text{Al} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{AlO}_2^-$
- $3\text{BrO}^- \longrightarrow 2\text{Br}^- + \text{BrO}_3^-$
- $\text{Sb}_2\text{S}_3 + \text{NO}_3^- \longrightarrow \text{Sb}_2\text{O}_5 + \text{S} + \text{NO}$
- $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Mn}^{+2} + \text{O}_2$
- $\text{CH}_2\text{O} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_2 + \text{Cr}^{+3}$

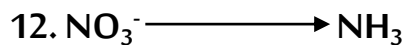
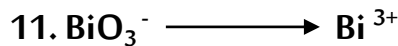
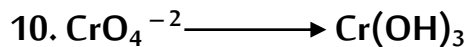
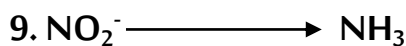
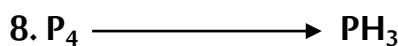
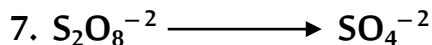
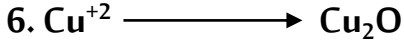
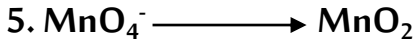
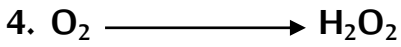
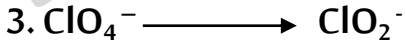
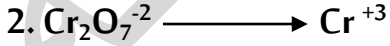
السؤال الثالث / أ) أثبت ان التفاعلات التالية هي تفاعلات تأكسد واختزال ذاتية :



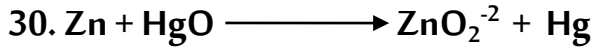
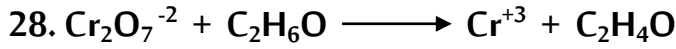
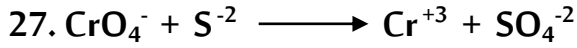
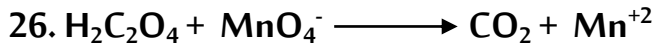
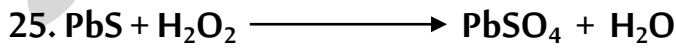
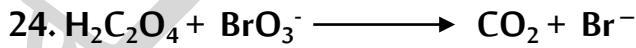
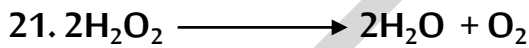
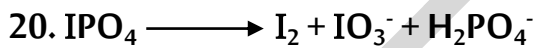
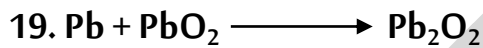
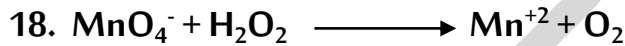
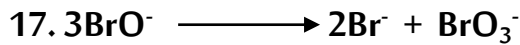
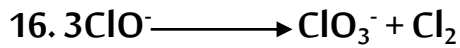
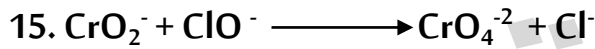
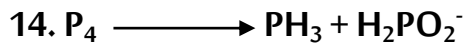
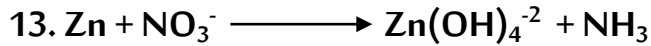
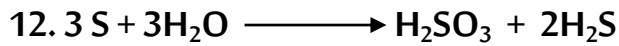
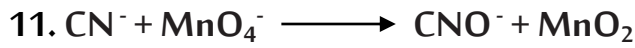
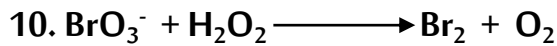
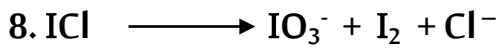
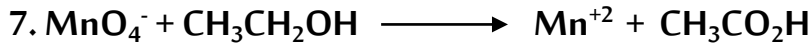
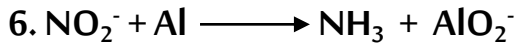
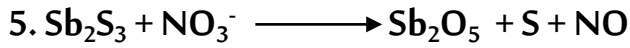
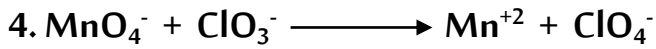
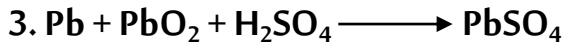
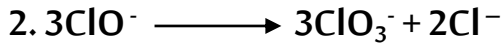
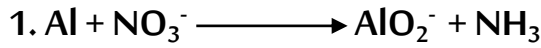
ب) وزن انصاف التأكسد التالية :



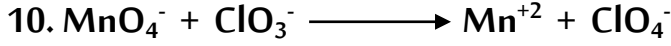
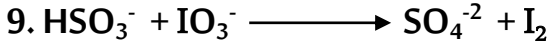
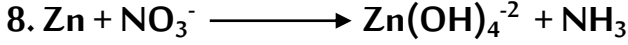
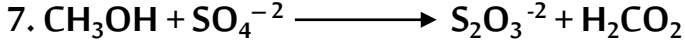
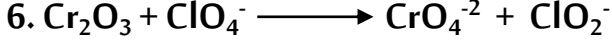
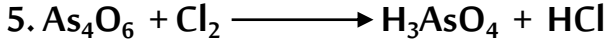
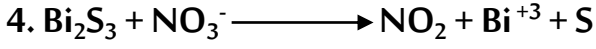
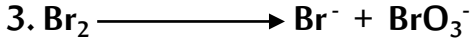
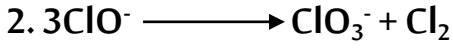
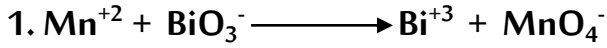
ج) وزن انصاف الاختزال التالية :



د) وازن التفاعلات التالية بطريقة نصف التفاعل علماً ان الوسط حمضي :



هـ) وازن التفاعلات التالية بطريقة نصف التفاعل علماً ان الوسط قاعدي :



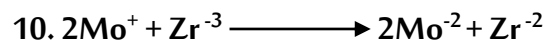
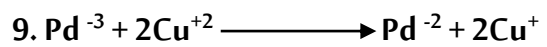
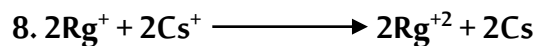
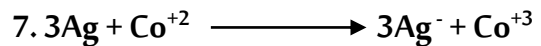
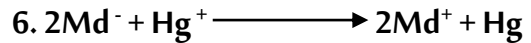
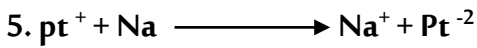
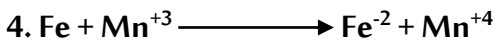
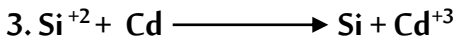
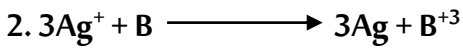
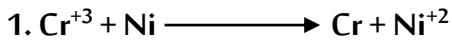
و) اكتب بجانب كل عنصر مما يلي اذا كان يمكن ان يسلك كعامل مؤكسد او مختزل او الاثنين معاً عند تفاعله :

	F_2	1
	S^-	2
	B^{+2}	3
	Li^+	4
	P	5
	N^{-3}	6
	Ba^{+2}	7
	O_2	8
	H_2	9
	Br^-	10
	p^{-2}	11
	N^-	12
	Na^+	13
	Al^+	14
	Be^+	15
	Mg	16
	K	17
	Ca	18
	P^-	19
	I_2	20

للاستفسار عن الحصة

0782722604

السؤال الرابع / أ) اكتب نصف التفاعل الذي يحدث عند كل قطب في الخلايا التالية الممثلة بالتفاعل الكلي الحادث بها :



ب) بالرجوع الى جدول جهود الاختزال المعيارية في كتابك اجب عن الاسئلة التالية لكل خلية وفقاً للاقطاب المكونة لها :

الاقطاب	الخلية
Cu / Hg	1
Au / Al	2
Fe/ Ag الثاني	3
Mn / Mg	4
Fe / Zn الثالثي	5
Co / Cd	6
Sn / Ca	7
Ni / Au	8
Fe/ Cu الثاني	9
Zn / Cr	10

- اكتب معادلة التفاعل الحاصلة عند الاقطاب في كل خلية .
- اكتب المعادلة الكلية الحاصلة في كل خلية .
- الى اين تتجه الايونات السالبة والموجبة في كل خلية .
- رتب المواد تصاعدياً وفق قوتها كعوامل مختزلة ،
- ماذا يحدث لتركيز الايونات الموجبة في وعاء المصعد والمهبط ؟
- حدد اتجاه مؤشر الفولتميتر في كل خلية ،
- اي الاقطاب تقل كتلتها وايها تزداد كتلتها ؟
- اي المواد في الجدول تستطيع التفاعل مع H_2CO_3 ؟
- رتب العوامل المؤكسدة تصاعدياً وفق قوتها .
- لو طلب منك صناعة خلية جديدة لها اعلى جهد اختزال اي المواد ستختار ؟

ج) اجب عن الفروع التالية جميعها :

اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية		(E°) للخلية (فولت)	قطب الخلية الغلفانية
من	الى		
Ni	A	1,40+	(A-Ni)
B	Ni	1,05+	(B-Ni)
Ni	C	0,50+	(C-Ni)
D	Ni	0,60+	(D-Ni)
Ni	G	0,95+	(G-Ni)

- A) تم استخدام كل فلز من الفلزات التالية (A/B/C/D/G) مع محلول احد املاحه المائية لعمل خلية غلفانية من النيكل Ni ومحلول احد املاحه المائية وكانت النتائج كما في الجدول :
- رتب الفلزات (متضمناً النيكل) حسب قوتها كعوامل مختزلة .
 - هل يمكن حفظ محلول ملح الفلز C في وعاء من الفلز D ؟
 - هل يستطيع الفلز G ترسيب ايونات الفلز Ni في محاليله ؟
 - هل يمكن تحريك طلاء من الفلز C بملعقة من الفلز A ؟
 - هل يمكن اكسدة الفلز Ni بواسطة الفلز D ؟
 - هل يمكن تحرير ايونات الفلز B بواسطة الفلز A ؟
 - ما المواد التي يستطيع الفلز C اكسدتها ؟
 - هل يستطيع الفلز G ان يحل محل الفلز C في المركب CPO_3^{-2} ؟
 - ما المواد التي لا يستطيع الفلز Ni استخراجها من مركباتها ؟
 - اذا تم صنع خلية مكونة من A / G اجب عما يلي :

أ) في اي وعاء يقل تركيز الايونات الموجبة ؟

ب) ما اتجاه انتقال الايونات السالبة والموجبة من القنطرة الملحية ؟

ج) اكتب معادلة التفاعل الكلية الحاصلة اذا علمت ان G احادي الشحنة و A ثلاثي الشحنة في مركباتهما .

د) لو تم استبدال القطب A بالقطب B ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة القطب G ؟

(B) اعتماداً على جهود الاختزال المعيارية لانصاف التفاعلات في الجدول التالي اجب عما يلي :

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$\text{Ni}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Ni}_{(s)}$	-0,23
$\text{Ag}^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow \text{Ag}_{(s)}$	+0,80
$\text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Mn}_{(s)}$	-1,18
$\text{Br}_{2(l)} + 2e^{-} \rightarrow 2\text{Br}^{-}_{(aq)}$	+1,09
$\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Fe}_{(s)}$	-0,44
$\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$	+0,34

1. ما العنصر الاقوى كعامل مؤكسد ؟

2. ما الفلز الذي يتفاعل مع H_2SO_4 ولا يذوب في محلول ايونات Fe^{2+} ؟

3. اي الفلزين اللذين يكونان خلية لها اعلى جهد ؟ واحسب جهد الخلية.

4. هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس في وعاء فضة ؟

5. ما الفلزات التي يستطيع الفلز Ni اختزالها ؟

6. هل يمكن حدوث تفاعل عند تحريك محلول Ag بقطعة حديد ؟

نصف التفاعل / الاختزال	E° (فولت)
$\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Zn}_{(s)}$	-0,76
$\text{Ni}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Ni}_{(s)}$	-0,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)} + 6e^{-} + 14\text{H}^{+}_{(aq)} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}_{(aq)} + 7\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	+1,33

(C) ادرس الجدول التالي الذي يبين جهود الاختزال

المعيارية لانصاف التفاعلات ثم اجب عما يلي :

1. اكتب معادلة التفاعل الكلي الذي يحدث في

خلية قطباها Zn / Ni واحسب جهد الخلية .

2. حدد اقوى عامل مؤكسد و اقوى عامل مختزل .

3. هل يمكن حفظ محلول من الدايكرومات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ في وعاء من النيكل ؟فسر اجابتك .

نصف التفاعل / الاختزال	E° (فولت)
$\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)}$	+0,77
$\text{Mg}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Mg}_{(s)}$	-2,37
$\text{I}_2_{(s)} + 2e^{-} \rightarrow 2\text{I}^{-}_{(aq)}$	+0,54
$\text{Ni}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Ni}_{(s)}$	-0,23
$\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Fe}_{(s)}$	-0,44

(D) الجدول التالي يبين جهود الاختزال المعيارية لانصاف التفاعلات

ادرسه ثم اجب عما يلي :

1. حدد اقوى عامل مؤكسد و اقوى عامل مختزل .

2. اكتب معادلة التفاعل الكلي الذي يحدث في خلية قطباها Ni/Mg

3. هل يمكن حفظ اليود I_2 في وعاء من النيكل Ni ؟

4. هل يمكن حفظ محلول احد املاح Mg في وعاء من النيكل ؟

5. اي الفلزين يستطيع اكسدة الاخر: فلز الحديد الثنائي في مركباته ام فلز الحديد الثلاثي في مركباته ؟

6. ما الفلزان اللذان يكونان خلية لها اقل جهد ؟ احسب جهد الخلية .

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$\text{Cr}^{3+} + 3e^{-} \rightarrow \text{Cr}$	-0,74
$\text{Cu}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Pb}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Mn}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow \text{Mn}$	-1,18
$\text{MnO}_2_{(s)} + 4\text{H}^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23

(E) ادرس الجدول التالي الذي يبين جهود الاختزال

المعيارية لانصاف التفاعلات ثم اجب عما يلي :

1. حدد اقوى عامل مختزل و اقوى عامل مؤكسد.

2. حدد العنصرين اللذين يكونان خلية لها اقل

قيمة فولتية ثم احسب جهد الخلية .

3. هل يمكن تحريك محلول Cr بقطعة من Mn ؟

4. ما المواد التي تستطيع المادة MnO_2 اختزالها ؟

5. ماذا تتوقع ان يحدث لكتلة قطب Pb عند تشغيل الخلية الغلفانية المكونة من Pb/Cr ؟

(F) يبين الجدول القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية للعناصر A/B/C/D/M اذا علمت ان ترتيب العناصر وفق قوتها

كعوامل مختزلة هو $\text{D} - \text{B} - \text{M} - \text{A} - \text{C}$ (تزداد القوة مع السهم) وأن جهد نصف تفاعل اختزال M سالب الاشارة :

نصف التفاعل / الاختزال	E° (فولت)
$\text{A}^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow \text{A}_{(s)}$	+0,80
$\text{B}^{3+}_{(aq)} + 3e^{-} \rightarrow \text{B}_{(s)}$	+1,80
$\text{C}^{3+}_{(aq)} + 3e^{-} \rightarrow \text{C}_{(s)}$	+1,48
$\text{D}^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow \text{D}_{(s)}$	+2,71
$\text{M}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow \text{M}_{(s)}$	+0,28

1. اكتب اشارة جهد انصاف التفاعلات للمواد A/B/C/D .

2. حدد المادتين اللتين تكونان خلية لها اعلى جهد , ثم احسب جهد الخلية .

3. حدد المادة التي تستطيع انتاج $\text{H}_2_{(g)}$ عند تفاعلها مع الحموض ولا تستطيع تحرير

ايونات B^{+3} من مركباتها .

4. ماذا تتوقع ان يحدث عند وضع قطعة من العنصر A في محلول ايونات C^{+3} ؟

5. هل يمكن تحريك طلاء من الفلز C بواسطة مفتاح من الفلز M ؟

(د) اجب عن الفروع التالية جميعها :

(A) تم اجراء عدة تجارب على المواد التالية : A/B/C/D/E/F قد تم جمع المعلومات الاتية :

- * لوحظ انه عند صنع خلية من C / F يقل تركيز الايونات الموجبة في وعاء C .
 - * لوحظ انه عند صنع خلية من D / C كانت تتجه الايونات السالبة من القنطرة الملحية نحو وعاء C .
 - * تمكّن الفلز F من استخلاص الفلز B من خاماته .
 - * لم نتمكن من حفظ محلول احد املاح العنصر D في وعاء من الفلز A .
 - * تقل كتلة قطب E عند تشغيل الخلية المكونة من E / F .
 - * تصاعد غاز عند اضافة قطرات من العنصر F الى محلول HCl .
 - * كان يتجه مؤشر الفولتميتر نحو وعاء A عند تشغيل الخلية المكونة من A / C .
 - * عند اضافة العنصر D الى محلول احد املاح B لاحظنا ترسب ايونات العنصر B في قاع الوعاء .
- اجب عما يلي :

1. رتب المواد حسب قوتها كعوامل مختزلة .
2. هل يمكن حفظ محلول من العنصر B في وعاء من العنصر E ؟
3. ما اتجاه حركة الالكترونات عبر الاسلاك في الدارة الخارجية لخلية غلفانية مكونة من A / F ؟
4. ما المواد التي لا تستطيع التفاعل مع الاحماض ؟
5. هل يمكن حدوث تفاعل تلقائي عند تشغيل خلية مكونة من A / B ؟
6. ماذا نتوقع ان يحدث لكتلة قطب D عند تشغيل الخلية المكونة من D / F ؟
7. هل التفاعل التالي يحدث بشكل تلقائي ام لا : $A + D^{+2} \longrightarrow A + D^{+2}$ ؟
8. ما المواد التي يستطيع الفلز C تحريرها من مركباتها ؟
9. ما المواد التي يستطيع الفلز D اكسدتها ؟
10. في اي وعاء يقل تركيز الايونات الموجبة في الخلية المكونة من B / E ؟

(B) تم اجراء عدة تجارب على الفلزات X / R / Q / Y / V وكانت ابرز النتائج كالآتي :

- * تمكن الفلز Q من ترسيب الفلز R في وعاء التفاعل بينما لم يتمكن من ترسيب V و X في وعائيهما .
 - * لم يتمكن الفلز Y من طرد ايونات X من مركباته بينما تمكن من ذلك مع العنصر V .
 - * لم يحدث تفاعل عند اضافة قطرات من Q الى HPO_4 وكذلك الامر بالنسبة لـ R اما بقية الفلزات فقد تم حدوثه .
- اجب عما يلي :

1. رتب الفلزات وفق قوتها كعوامل مختزلة
2. رتب الفلزات وفق قوتها كعوامل مؤكسدة اذا علمت انها تكوّن ايونات ثلاثية في مركباتها .
3. هل يمكن تحريك طلاء من الفلز R بماسورة من الفلز V ؟
4. ماذا نتوقع ان يحدث لكتلة الفلز R عند تشغيل الخلية الغلفانية المكونة من R / Y ؟
5. هل يمكن تخزين محلول احد املاح العنصر Q في وعاء مصنوع من الفلز Y ؟
6. ما اشارة جهود اختزال المواد ؟
7. الى اي وعاء تتجه الايونات السالبة والموجبة من القنطرة الملحية عند تشغيل خلية اقطابها X / V ؟
8. هل التفاعل التالي يحدث بشكل تلقائي : $R + X^{+3} \longrightarrow R + X^{+3}$ ؟
9. ما المواد التي يستطيع الفلز V طردها من مركباتها ؟
10. ما المواد التي لا يستطيع الفلز Q اكسدتها ؟

الاجابات

السؤال الاول / أ

- التأكسد : عملية نزع الالكترونات من المادة مما يسبب زيادة في عدد التأكسد / وهي عملية كسب المادة للاكسجين .
- الاختزال : عملية كسب المادة للاكترونات مما يسبب نقصان في عدد التأكسد / وهي عملية فقد المادة للاكسجين .
- عدد التأكسد للمركب الايوني : الشحنة الفعلية لأيون الذرة .
- عدد التأكسد للمركبات الجزيئية : الشحنة التي تكتسبها الذرة المكونة للربطة التساهمية مع ذرة اخرى فيما لو كسبت الذرة التي لها اعلى كهروسالبيه الكترونات الربيطة كلياً وخسرت الاخرى هذه الالكترونات .
- عدد التأكسد : تكتب تعريف عدد التأكسد للمركب الايوني + تعريف عدد التأكسد للمركبات الجزيئية .
- الهيدريد : المركب المكون من الهيدروجين والفلز فقط .
- العامل المؤكسد : المادة التي حدث لها اختزال وتسببت في اكسدة غيرها .
- العامل المختزل : المادة التي حدث لها تأكسد وتسببت في اختزال غيرها .
- تأكسد واختزال ذاتي : سلوك المادة كعامل مؤكسد وعامل مختزل في التفاعل نفسه .
- قانون حفظ المادة : يجب تساوي اعداد ونوع الذرات في طرفي المعادلة عند موازنتها .
- قانون حفظ الشحنة : يجب تساوي المجموع الجبري للشحنات في طرفي المعادلة عند موازنتها .
- الخلية الغلفانية : جهاز يحدث عليه تفاعلات تأكسد واختزال بشكل تلقائي لانتاج طاقة كهربائية .
- الفنطرة الملحية: انبوب زجاجي على شكل حرف U يحتوي محلول مشبع لأحد الاملاح يصل بين قطبي الخلية الغلفانية لحفظ التوازن الكهربائي للشحنات و اكمال الدارة الكهربائية .
- قراءة الفولتميتر في الخلية الغلفانية : ميل المصعد للتأكسد وميل المهبط للاختزال وهي جهد الخلية الغلفانية .
- جهد الخلية الغلفانية : مقياس للقوة الدافعة الكهربائية التي تنشأ بسبب الاختلاف في فرق الجهد بين قطبي الخلية .
- جهد الخلية الغلفانية المعياري : نفس تعريف جهد الخلية الغلفانية السابق لكن نضيف : " .. في الظروف المعيارية "
- جهد الاختزال المعياري : ميل القطب للاختزال في الظروف المعيارية وهي عندما يكون تركيز المذاب 1 مول/لتر وضغط الغاز 1 ضغط جوي ودرجة حرارة 25 س .
- قطب الهيدروجين المعياري : قطب مرجعي يمكن استخدامه لمعرفة جهد الاختزال المعياري لقطبي الخلية الغلفانية في الظروف المعيارية (وهي عندما يكون تركيز المذاب 1 مول/لتر وضغط الغاز 1 ضغط جوي ودرجة حرارة 25 س) ويتكون من صفيحة بلاتين مغموسة في حمض HCl يحتوي ايونات H^+ .
- مصعد : القطب الذي تحدث عليه عملية التأكسد وتقل كتلته في الخلية الكهروكيميائية .
- مهبط : القطب الذي تحدث عليه عملية الاختزال وتزداد كتلته في الخلية الكهروكيميائية .

(ب)

1. وذلك بسبب تجمع ذرات الفلز (الناشئة من ارتباط الالكترونات بايوناته الموجبة) على قطبه .
2. بسبب تآكل سطح القطب وهذا يحدث بسبب تأكسده و انتزاع الالكترونات منه بالاضافة الى فقدانه ايونه الموجب .
3. بسبب تأكسد القطب و انتزاع الايونات الموجبة منه و لتشارها في المحلول مما يزيد عددها وتركيزها فيه .
4. بسبب ارتباطها بالالكترونات الهابطة في الوعاء لتكوين ذرة متعادلة تتجمع على القطب لزيادة كتلته .
5. بسبب تراكم الايونات الموجبة في وعاء المصعد وتناقص الايونات الموجبة في المهبط .
6. بسبب نقصان الشحنة الموجبة فيه (نقصان تركيز الايونات الموجبة لانها ترتبط بالالكترونات لتكوين ذرة متعادلة)
7. لأن نشاطه الكيميائي يتوسط نشاط العناصر مما يمكن استخدامه كمصعد او كمهبط .

(ج)

- تحقق قانون حفظ المادة (مع ذكر تعريفه) وتحقق قانون حفظ الشحنة (مع ذكر تعريفه) .
- الايونات الموجبة نحو وعاء المهبط والايونات السالبة نحو وعاء المصعد .
- بسبب تراكم واختلال الشحنات الكهربائية في نصفي الخلية (نتيجة تراكم الايونات الموجبة في وعاء المصعد ونقصانها في وعاء المهبط) لتعمل على 1. موازنة الشحنات الكهربائية 2. اكمال الدارة الكهربائية .
- تركيز المذاب 1 مول/لتر وضغط الغاز 1 ضغط جوي ودرجة حرارة 25 س .
- بسبب الاختلاف في جهد الاختزال بين قطبي الخلية .
- افترضوا وجود قطب مرجعي يمكن استخدامه لحساب قيم جهد الاقطاب منفردة وقد اختار العلماء قطب الهيدروجين وتم تسميته بقطب الهيدروجين المعياري ، سبب اختيار الهيدروجين هو لأن نشاطه الكيميائي يتوسط نشاط العناصر فيمكن استخدامه كمصعد او مهبط وقد اتفق العلماء على ان قيمة جهد اختزاله = صفر. ويتكون من صفيحة بلاتين مغموسة في محلول حمض HCl يحوي ايونات H^+ تحت الظروف المعيارية (اذكرهم) .

السؤال الثاني / أ) بالله عليك بالله عليك طرنيب على ولاياك تكتب عدد التأكسد مع الاشارة

الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
الاجابة	5+	5+	5+	صفر	2-	1-	7+	5+	2+	2+	2-	7+	5+
الفرع	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
الاجابة	2-	3+	3+	3-	6+	2+	2-	3+	1-	5+	1+	5+	ههههه

(ب)

الفرع	1	2	3	4	5
العامل المؤكسد	NO_3^-	NO_2^-	MnO_4^-	ICI	NO_3^-
العامل المختزل	Sb_2S_3	Al	CH_3CH_2OH	ICI	As_2S_3

(ج)

الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاجابة	غير ذاتي	ذاتي	غير ذاتي	ذاتي	ذاتي	غير ذاتي	ذاتي	غير ذاتي	غير ذاتي	ذاتي

(د)

الفرع	معادلة التأكسد	معادلة الاختزال
1	$2H_2O + Al \longrightarrow AlO_2^- + 4H^+ + 3e^-$	$6e^- + 7H^+ + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O$
2	$6H_2O + 3BrO^- \longrightarrow 3BrO_3^- + 12H^+ + 12e^-$	$12e^- + 12H^+ + 6BrO^- \longrightarrow 6Br^- + 6H_2O$
3	$5H_2O + Sb_2S_3 \longrightarrow Sb_2O_5 + 3S + 10H^+ + 10e^-$	$3e^- + 4H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO + 2H_2O$
4	$H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$	$5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{+2} + 4H_2O$
5	$H_2O + CH_2O \longrightarrow H_2CO_2 + 2H^+ + 2e^-$	$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$

السؤال الثالث / أ) ع تاكسد = عدد تاكسد

الاجابة	الفرع
ع تاكسد Br في Br ₂ في Br ₂ صفر/ في BrO ⁻ في BrO ⁻ 1+ = BrO ⁻ (من Br ₂ الى BrO ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في Br ⁻ = 1- (من Br ⁻ الى Br ₂ اختزال)	1
ع تاكسد S في S في 3S صفر/ في H ₂ SO ₃ في H ₂ SO ₃ 4+ = H ₂ SO ₃ (من 3S الى H ₂ SO ₃ تاكسد) - ع تاكسده في 2H ₂ S = 2- (من 2H ₂ S الى 3S اختزال)	2
ع تاكسد Cl في Cl في Cl ₂ صفر/ في OCl ⁻ في OCl ⁻ 1+ = OCl ⁻ (من Cl ₂ الى OCl ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في Cl ⁻ = -1 (من Cl ⁻ الى Cl ₂ اختزال)	3
ع تاكسد I في I في ICl في ICl 1+ = ICl / في IO ₃ ⁻ في IO ₃ ⁻ 5+ = IO ₃ ⁻ (من ICl الى IO ₃ ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في I ₂ = صفر (من ICl الى IO ₃ ⁻ اختزال)	4
ع تاكسد I في I في IO ₂ في IO ₂ 4+ = IO ₂ / في IO ₃ ⁻ في IO ₃ ⁻ 5+ = IO ₃ ⁻ (من IO ₂ الى IO ₃ ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في I ₂ = صفر (من IO ₂ الى IO ₃ ⁻ اختزال)	5
ع تاكسد O في O في H ₂ O ₂ في H ₂ O ₂ 1- = H ₂ O ₂ / في O ₂ في O ₂ صفر (من H ₂ O ₂ الى O ₂ تاكسد) - ع تاكسده في H ₂ O = 2- (من H ₂ O الى H ₂ O ₂ اختزال)	6
ع تاكسد P في P في P ₄ في P ₄ صفر/ في H ₂ PO ₂ ⁻ في H ₂ PO ₂ ⁻ 1+ = H ₂ PO ₂ ⁻ (من P ₄ الى H ₂ PO ₂ ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في PH ₃ = 3- (من P ₄ الى PH ₃ اختزال)	7
ع تاكسد Cl في Cl في ClO ⁻ في ClO ⁻ 1+ = ClO ⁻ / في ClO ₃ ⁻ في ClO ₃ ⁻ 5+ = ClO ₃ ⁻ (من ClO ⁻ الى ClO ₃ ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في Cl ₂ = صفر (من ClO ⁻ الى Cl ₂ اختزال)	8
ع تاكسد N في N في NO ₂ في NO ₂ 4+ = NO ₂ / في NO ₃ ⁻ في NO ₃ ⁻ 5+ = NO ₃ ⁻ (من NO ₂ الى NO ₃ ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في NO = 2+ (من NO الى NO ₂ اختزال)	9
ع تاكسد Br في Br في BrO ⁻ في BrO ⁻ 1+ = BrO ⁻ / في BrO ₃ ⁻ في BrO ₃ ⁻ 5+ = BrO ₃ ⁻ (من BrO ⁻ الى BrO ₃ ⁻ تاكسد) - ع تاكسده في Br ⁻ = 1- (من Br ⁻ الى BrO ⁻ اختزال)	10

- مع كتابة الجملة التالية بعد كل فرع "وبذلك يكون (المادة في السؤال) قد سلك كعامل مؤكسد ومختزل في نفس التفاعل"

- في فرع 4 اخذنا عدد تاكسد I في ICl 1+ لأنه لو اخذناه 1- مش رح يصير تاكسد واختزال .

(ب)

الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع
H ₂ O + CH ₃ CHO → CH ₃ CO ₂ ⁻ + 3H ⁺ + 2e ⁻	11	3H ₂ O + 3CO → 3CO ₂ + 6H ⁺ + 6e ⁻	1
H ₂ O + CH ₃ CH ₂ OH → CH ₃ CO ₂ H + 4H ⁺ + 4e ⁻	12	3H ₂ O + 2Al → Al ₂ O ₃ + 6H ⁺ + 6e ⁻	2
2H ₂ O ₂ → 2O ₂ + 4H ⁺ + 4e ⁻	13	4H ₂ O + C ₂ H ₄ → 2CO ₂ + 12H ⁺ + 12e ⁻	3
2H ₂ O + S ₂ O ₆ ⁻² → 2SO ₄ ⁻² + 4H ⁺ + 2e ⁻	14	9H ₂ O + 3S → 3H ₂ SO ₃ + 12H ⁺ + 12e ⁻	4
8H ⁺ + Fe ₄ O ₄ → 4Fe ⁺³ + 4H ₂ O + 4e ⁻	15	2I ⁻ → I ₂ + 2e ⁻	5
2H ₂ O + ClO ⁻ → ClO ₃ ⁻ + 4H ⁺ + 4e ⁻	16	2H ₂ O + ClO ₂ ⁻ → ClO ₄ ⁻ + 4H ⁺ + 4e ⁻	6
8H ₂ O + Cl ₂ → 2ClO ₄ ⁻ + 16H ⁺ + 14e ⁻	17	H ₂ O + HSO ₃ ⁻ → SO ₄ ⁻² + 3H ⁺ + 2e ⁻	7
H ₂ O + SnO ₂ ⁻² → SnO ₃ ⁻² + 2H ⁺ + 2e ⁻	18	H ₂ O + NO ₂ → NO ₃ ⁻ + 2H ⁺ + e ⁻	8
2H ₂ O + MnO ₂ → MnO ₄ ⁻ + 4H ⁺ + 3e ⁻	19	4H ₂ O + N ₂ → 2NO ₂ + 8H ⁺ + 8e ⁻	9
4H ₂ O + PbS → PbSO ₄ + 8H ⁺ + 8e ⁻	20	6H ₂ O + 3BrO ⁻ → 3BrO ₃ ⁻ + 12H ⁺ + 12e ⁻	10

(ج)

الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع
2e ⁻ + S ₂ O ₈ ⁻² → 2SO ₄ ⁻²	7	6e ⁻ + 6H ⁺ + Fe ₂ O ₃ → 2Fe + 3H ₂ O	1
12e ⁻ + 12H ⁺ + P ₄ → 4PH ₃	8	6e ⁻ + 14H ⁺ + Cr ₂ O ₇ ⁻² → 2Cr ⁺³ + 7H ₂ O	2
6e ⁻ + 7H ⁺ + NO ₂ ⁻ → NH ₃ + 2H ₂ O	9	4e ⁻ + 4H ⁺ + ClO ₄ ⁻ → ClO ₂ ⁻ + 2H ₂ O	3
3e ⁻ + 5H ₂ O + CrO ₄ ⁻² → Cr(OH) ₃ + H ₂ O	10	2e ⁻ + 2H ⁺ + O ₂ → H ₂ O ₂	4
2e ⁻ + 6H ⁺ + BiO ₃ ⁻ → Bi ⁺³ + 3H ₂ O	11	3e ⁻ + 4H ⁺ + MnO ₄ ⁻ → MnO ₂ + 2H ₂ O	5
8e ⁻ + 9H ⁺ + NO ₃ ⁻ → NH ₃ + 3H ₂ O	12	2e ⁻ + H ₂ O + 2Cu ⁺² → Cu ₂ O + 2H ⁺	6

الاجابة	الفرع
$7\text{H}_2\text{O} + 8\text{Al} + 3\text{NO}_3^- \longrightarrow 8\text{AlO}_2^- + 5\text{H}^+ + 3\text{NH}_3$	1
$9\text{ClO}^- \longrightarrow 3\text{ClO}_3^- + 6\text{Cl}^-$	2
$\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	3
$4\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- + 2\text{ClO}_3^- \longrightarrow 2\text{ClO}_4^- + \text{Mn}^{+2} + 2\text{H}_2\text{O}$	4
$3\text{Sb}_2\text{S}_3 + 10\text{NO}_3^- + 10\text{H}^+ \longrightarrow 10\text{NO} + 5\text{H}_2\text{O} + 9\text{S} + 3\text{SbO}_5$	5
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Al} + \text{NO}_2^- \longrightarrow 2\text{AlO}^- + \text{H}^+ + \text{NH}_3$	6
$12\text{H}^+ + 4\text{MnO}_4^- + 5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow 5\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + 4\text{Mn}^{+2} + 11\text{H}_2\text{O}$	7
$5\text{ICl} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{I}_2 + 5\text{Cl}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+$	8
$4\text{H}_2\text{O} + 3\text{As}_2\text{S}_3 + 28\text{NO}_3^- \longrightarrow 28\text{NO} + 6\text{AsO}_4^{-3} + 9\text{SO}_4^{-2} + 8\text{H}^+$	9
$2\text{BrO}_3^- + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} + 5\text{O}_2$	10
$3\text{CN}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{MnO}_4^- \longrightarrow 3\text{CNO}^- + 2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	11
$9\text{S} + 9\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 6\text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_3$	12
$13\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3^- + 4\text{Zn} \longrightarrow \text{NH}_3 + 4\text{Zn}(\text{OH})_4^{-2} + 7\text{H}^+$	13
$24\text{H}_2\text{O} + 4\text{P}_4 \longrightarrow 4\text{PH}_3 + 12\text{H}_2\text{PO}_2^- + 12\text{H}^+$	14
$\text{H}_2\text{O} + 2\text{CrO}_2^- + 3\text{ClO}^- \longrightarrow 2\text{CrO}_4^{-2} + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$	15

- معلنش بس ايدي صارت تضوي وتزغرت من الكتابة فيها كمل حل الباقي انت -

الاجابة	الفرع
$2\text{Mn}^{+2} + 7\text{H}_2\text{O} + 5\text{BiO}_3^- \longrightarrow 2\text{MnO}_4^- + 5\text{Bi}^{+3} + 14 \text{OH}^-$	1
$6\text{H}_2\text{O} + 15\text{ClO}^- \longrightarrow 3\text{ClO}_3^- + 6\text{Cl}_2 + 12 \text{OH}^-$	2
$6\text{Br}_2 + 12 \text{OH}^- \longrightarrow 2\text{BrO}_3^- + 10\text{Br}^- + 6\text{H}_2\text{O}$	3
$\text{Bi}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{NO}_3^- \longrightarrow 2\text{Bi}^{+3} + 3\text{S} + 6\text{NO}_2 + 12 \text{OH}^-$	4
$10 \text{H}_2\text{O} + \text{As}_4\text{O}_6 + 4\text{Cl}_2 \longrightarrow 4\text{H}_3\text{AsO}_4 + 8\text{HCl}$ - لا تتأثر المعادلة بنوع الوسط	5
$3\text{ClO}_4^- + 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 8 \text{OH}^- \longrightarrow 3\text{ClO}_2^- + 4\text{CrO}_4^{-2} + 4\text{H}_2\text{O}$	6
$2\text{SO}_4^{-2} + 2\text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow 2 \text{OH}^- + \text{S}_2\text{O}_3^{-2} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{CO}_2$	7
$6\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3^- + 4\text{Zn} + 7 \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 + 4\text{Zn}(\text{OH})_4^{-2}$	8
$2\text{IO}_3^- + 5\text{HSO}_3^- + 3 \text{OH}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 5\text{SO}_4^{-2} + 4\text{H}_2\text{O}$	9
$2\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_4^- + 2\text{ClO}_3^- \longrightarrow 2\text{ClO}_4^- + \text{Mn}^{+2} + 4 \text{OH}^-$	10

الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاجابة	مؤكسد	معاً	معاً	مؤكسد	مؤكسد	مختزل	مؤكسد	مؤكسد	معاً	مختزل
الفرع	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الاجابة	معاً	معاً	مؤكسد	معاً	معاً	مختزل	مختزل	مختزل	معاً	مؤكسد

السؤال الرابع / أ

الاجابة	الاجابة	الفرع
Ni \longrightarrow Ni ⁺² + 2e ⁻ : قطب Ni	Cr ⁺³ + 3e ⁻ \longrightarrow Cr : قطب Cr	1
B \longrightarrow B ⁺³ + 3e ⁻ : قطب B	3Ag ⁺ + 3e ⁻ \longrightarrow 3Ag : قطب Ag	2
Cd \longrightarrow Cd ⁺³ + 3e ⁻ : قطب Cd	Si ⁺² + 2e ⁻ \longrightarrow Si : قطب Si	3
Mn ⁺³ \longrightarrow Mn ⁺⁴ + e ⁻ : قطب Mn	Fe + 2e ⁻ \longrightarrow Fe ⁻² : قطب Fe	4
Na \longrightarrow Na ⁺ + e ⁻ : قطب Na	Pt ⁺ + 3e ⁻ \longrightarrow Pt ⁻² : قطب Pt	5
2Md ⁻ \longrightarrow 2Md ⁺ + 4e ⁻ : قطب Md	Hg ⁺ + e ⁻ \longrightarrow Hg : قطب Hg	6
Co ⁺² \longrightarrow Co ⁺³ + e ⁻ : قطب Co	3Ag + 3e ⁻ \longrightarrow 3Ag ⁻ : قطب Ag	7
2Rg ⁺ \longrightarrow 2Rg ⁺² + 2e ⁻ : قطب Rg	2Cs ⁺ + 2e ⁻ \longrightarrow 2Cs : قطب Cs	8
Pd ⁻³ \longrightarrow Pd ⁻² + e ⁻ : قطب Pd	2Cu ⁺² + 2e ⁻ \longrightarrow 2Cu ⁺ : قطب Cu	9
Zr ⁻³ \longrightarrow Zr ⁻² + e ⁻ : قطب Zr	2Mo ⁺ + 6e ⁻ \longrightarrow 2Mo ⁻² : قطب Mo	10

ب) 1.

الاجابة	الاجابة	الفرع
Cu \longrightarrow Cu ⁺² + 2e ⁻ : قطب Cu	Hg ⁺² + 2e ⁻ \longrightarrow Hg : قطب Hg	1
Al \longrightarrow Al ⁺³ + 3e ⁻ : قطب Al	Au ⁺³ + 3e ⁻ \longrightarrow Au : قطب Au	2
Fe \longrightarrow Fe ⁺² + 2e ⁻ : قطب Fe	Ag ⁺ + e ⁻ \longrightarrow Ag : قطب Ag	3
Mg \longrightarrow Mg ⁺² + 2e ⁻ : قطب Mg	Mn ⁺² + 2e ⁻ \longrightarrow Mn : قطب Mn	4
Zn \longrightarrow Zn ⁺² + 2e ⁻ : قطب Zn	Fe ⁺³ + 3e ⁻ \longrightarrow Fe : قطب Fe	5
Cd \longrightarrow Cd ⁺² + 2e ⁻ : قطب Cd	Co ⁺² + 2e ⁻ \longrightarrow Co : قطب Co	6
Ca \longrightarrow Ca ⁺² + 2e ⁻ : قطب Ca	Sn ⁺² + 2e ⁻ \longrightarrow Sn : قطب Sn	7
Ni \longrightarrow Ni ⁺² + 2e ⁻ : قطب Ni	Au ⁺³ + 3e ⁻ \longrightarrow Au : قطب Au	8
Fe \longrightarrow Fe ⁺² + 2e ⁻ : قطب Fe	Cu ⁺² + 2e ⁻ \longrightarrow Cu : قطب Cu	9
Zn \longrightarrow Zn ⁺² + 2e ⁻ : قطب Zn	Cr ⁺³ + 3e ⁻ \longrightarrow Cr : قطب Cr	10

2.

الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع
Cd + Co ⁺² \longrightarrow Cd ⁺² + Co	6	Cu + Hg ⁺² \longrightarrow Cu ⁺² + Hg	1
Ca + Sn ⁺² \longrightarrow Ca ⁺² + Sn	7	Al + Au ⁺³ \longrightarrow Al ⁺³ + Au	2
3Ni + 2Au ⁺³ \longrightarrow 3Ni ⁺² + 2Au	8	Fe + 2Ag ⁺ \longrightarrow Fe ⁺² + 2Ag	3
Fe + Cu ⁺² \longrightarrow Fe ⁺² + Cu	9	Mg + Mn ⁺² \longrightarrow Mg ⁺² + Mn	4
3Zn + 2Cr ⁺³ \longrightarrow 3Zn ⁺² + 2Cr	10	3Zn + 2Fe ⁺³ \longrightarrow 3Zn ⁺² + 2Fe	5

الفرع	الموجبة الى	السالبة الى
1	Hg	Cu
2	Au	Al
3	Ag	Fe
4	Mn	Mg
5	Fe	Zn
6	Co	Cd
7	Sn	Ca
8	Au	Ni
9	Cu	Fe
10	Cr	Zn

4. $Ca > Mg > Al > Mn > Zn > Cr > Fe(2) > Cd > Co > Ni > Sn > Fe(3) > Cu > Ag > Hg > Au$

5. يزداد تركيز الايونات الموجبة في المصعد ويقل تركيز الايونات الموجبة في المهبط .

الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
نحو:	Hg	Au	Ag	Mn	Fe	Co	Sn	Au	Cu	Cr

الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
تزداد كتلة	Hg	Au	Ag	Mn	Fe	Co	Sn	Au	Cu	Cr
تقل كتلة	Cu	Al	Fe ثنائي	Mg	Zn	Cd	Ca	Ni	Fe ثنائي	Zn

8. $Ca - Mg - Al - Mn - Zn - Cr - Cd - Co - Ni - Sn - Fe (2/3)$

9. $Ca^{+2} < Mg^{+2} < Al^{+3} < Mn^{+2} < Zn^{+2} < Cr^{+3} < Fe^{+2} < Cd^{+2} < Co^{+2} < Ni^{+2} < Sn^{+2} < Fe^{+3} < Cu^{+2} < Ag^{+} < Hg^{+2} < Au^{+3}$

10. Ca / Au

ج) (A) 1. $A > G > C > Ni > D > B$ 2. يمكن 3. نعم 4. لا 5. نعم 6. نعم 7. A / G 8. نعم 9. A / G / C

10. أ) في وعاء G ب) السالبة نحو A الموجبة نحو G ج) $3G^{+} + A \longrightarrow 3G + A^{+3}$ د) تقل

B) 1. Br_2 2. Ni 3. Ag / Mn (+1.98) 4. نعم يمكن 5. Ag / Cu 6. نعم

C) 1. $Ni^{+2} + Zn \longrightarrow Ni + Zn^{+2}$ (+0.53) 2. اقوى مؤكسد $Cr_2O_7^{-2}$ اقوى مختزل Zn

3. لا / لأن النيكل يستطيع اختزال الدايكرومات بالتالي يحدث تفاعل فلا يمكن الحفظ .

D) 1. اقوى مؤكسد Fe^{+3} اقوى مختزل Mg 2. $Ni^{+2} + Mg \longrightarrow Ni + Mg^{+2}$ 3. لا 4. نعم 5. الثلاثي يؤكسد الثنائي

6. Fe الثنائي / Ni (+0.21)

E) 1. اقوى مؤكسد MnO_2 اقوى مختزل Mn 2. Mn / Cr (+0.44) 3. لا 4. لا يوجد 5. تزداد

F) 1. $A (+0.80) - B (-1.80) - C (+1.48) - D (-2.71)$ 2. C / D (+4.19) 3. M 4. تختزل قطعة A ايونات C^{+3} 5. لا

د) (A) 1. $B < D < A < C < F < E$ 2. لا 3. من F الى A 4. A / B / C / D 5. نعم 6. تزداد 7. لا

8. A / B / D 9. A / C / E / F 10. وعاء B

B) 1. $R < Q < V < Y < X$ 2. $R > Q > V > Y > X$ 3. لا 4. تزداد 5. لا 6. R / Q موجبة - V / Y / X سالبة

7. السالبة نحو X الموجبة نحو V 8. نعم 9. R / Q 10. R

- على استعداد لإعطاء حصص مكثفة وبأسلوب متميز وبأسعار رمزية جداً 0782722604 -