مذكرة أسئلة في الكيمياء الكهربائية

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية
موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الثاني عشر ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 08-11-2025 20:46:23
المزيد من مادة كيمياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر					
صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة كيمياء في الفصل الأول	
1	اختبار نهائي للوحدة الثانية
2	مصطلحات الوحدة الثالثة طاقة الشبكة البلورية
3	ملخص طاقة الشبكة البلورية
4	ملخص مبسط لدرس طاقة الشبكة البلورية
5	أسئلة شاملة وملمة لدروس الوحدة الثالثة (طاقة الشبكة البلورية)

2024

مدرسة المعترض للتعليم الأساسي (٥-١٢)

مذكرة أسئلة في الكيمياء الكهربائية

إعداد/

أ.أصيلة السناوي

1. ادرسي أنصاف الاختزال الآتية ثم رتبي العوامل المؤكسدة بحسب قوتها

$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$	$E^o = -0.44\ V$
$I_{2\,(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-_{(aq)}$	$E^o = 0.53\ V$
$O_{2\,(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_2O_{2\,(aq)}$	$E^o = 0.68\ V$

أ. $H_2O_{2\,(aq)} > I^-_{(aq)} > Fe_{(s)}$
ب. $O_{2\,(g)} > I_{2\,(s)} > Fe^{2+}_{(aq)}$
ج. $Fe_{(s)} > I^-_{(aq)} > H_2O_{2\,(aq)}$
د. $Fe^{2+}_{(aq)} > I_{2\,(s)} > O_{2\,(g)}$
ه. ليس بالإمكان ترتيب العوامل

2. ادرسي أنصاف الاختزال الآتية ثم رتبي العوامل المختزلة بحسب قوتها

$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$	$E^o = -0.14\ V$
$Mn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mn_{(s)}$	$E^o = -1.18\ V$
$Ce^{4+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Ce^{3+}_{(aq)}$	$E^o = 1.61\ V$

أ. $Mn^{2+}_{(aq)} > Sn^{2+}_{(aq)} > Ce^{4+}_{(aq)}$
ب. $Ce^{4+}_{(aq)} > Sn^{2+}_{(aq)} > Mn^{2+}_{(aq)}$
ج. $Mn_{(s)} > Sn_{(s)} > Ce^{3+}_{(aq)}$
د. $Ce^{3+}_{(aq)} > Sn_{(s)} > Mn_{(s)}$
ه. ليس بالإمكان ترتيب العوامل

Electrode reaction	E^θ / V
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	– 2.90
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0.34
$F_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 2.87
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1.52
$O_2 + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons HO_2^- + OH^-$	– 0.08
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	– 0.76

3. ادرس الجدول (1-1) جيدا:
أ. العامل المؤكسد الأقوى هو .....
ب. العامل المختزل الأقوى هو .....
ج. هل يحدث تفاعل بين أيونات الفلوريد (F-) وفلز الباريوم (Ba)؟ فسري إجابتك بحساب جهد الخلية
د. هل يحدث تفاعل بين برمنجنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) وفلز الخارصين (Zn)؟ فسري إجابتك بحساب جهد الخلية

4. التفاعل الكيميائي الذي يمثل الخلية الآتية هو :

$$Ni_{(s)} \mid Ni^{2+}_{(aq)} \parallel Cl_{2\,(g)} \mid Cl^-_{(aq)} \mid Pt$$

أ. $Ni_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$
ب. $Ni_{(s)} + 2Cl^-(aq) \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + Cl_{2\,(g)}$
ج. $Ni^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Ni_{(s)} + Cl_{2\,(g)}$

د. $Ni^{2+}{}_{(aq)} + Cl2_{(g)} \rightarrow Ni_{(s)} + 2\ Cl^{-}{}_{(aq)}$

5. الرمز الاصطلاحي للتفاعل الكيميائي الآتي هو:

$$Cr_{(s)} + Sn^{4+}{}_{(aq)} \rightarrow Cr^{2+}{}_{(aq)} + Sn^{2+}{}_{(aq)}$$

$Sn_{(s)} \mid Sn^{2+}{}_{(aq)} \parallel Cr^{2+}{}_{(aq)} \mid Cr_{(s)}$

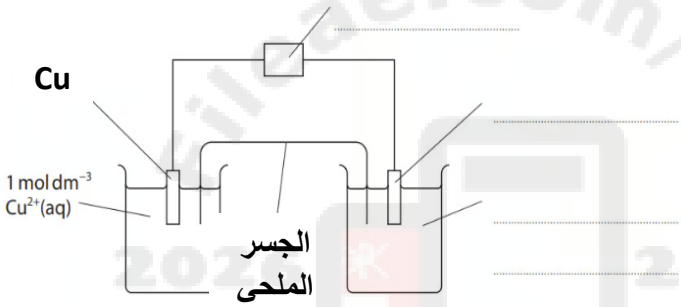
$Cr_{(s)} \mid Cr^{2+}{}_{(aq)} \parallel Sn^{2+}{}_{(aq)}, Sn^{4+}{}_{(aq)} \mid Pt$

$Pt \mid Sn^{4+}{}_{(aq)}, Sn^{2+}{}_{(aq)} \parallel Cr^{2+}{}_{(aq)} \mid Cr_{(s)}$

$Cr_{(s)} \mid Cr^{2+}{}_{(aq)} \parallel Sn^{4+}{}_{(aq)}, Sn^{2+}{}_{(aq)} \mid pt$

$Cr_{(s)} \mid Cr^{2+}{}_{(aq)} \parallel Sn^{4+}{}_{(aq)} \mid Sn_{(s)}$

6. الخلية الجلفانية في الشكل (1-1) مكونة من نصفي الخلية :



$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$

$Mn^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq)$

أ. أكملي الفراغات في مخطط الخلية الجلفانية أعلاه.

ب. تستخدم القنطرة الملحية لإكمال الخلية الجلفانية. صفي المحلول المكون للقنطرة واذكري مثالاً عليه.

ج. لا يمكن استخدام سلك عوضاً عن القنطرة لفصل نصفي الخلية. فسري ذلك.

د. إذا علمتِ أن جهد الخلية (E^{0}_{cell} = 1.15 V) وكان جهد الاختزال القياسي لأحد نصفيها :

$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)\quad E^{\ominus} = +0.34\ V$

$Mn^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq)$

ه. احسبِ جهد الاختزال القياسي لـ Mn^{3+}/Mn^{2+}

و. اكتبِ المعادلة الأيونية الكلية للخلية

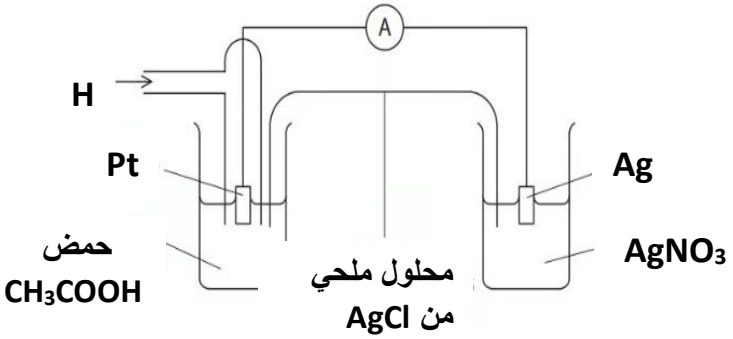
7. جهد الاختزال القياسي للكلور:

$$\frac{1}{2}Cl_2(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Cl^{-}(aq) \quad E^{\ominus}_{cell} = +1.36\ V$$

أ. بالاستعانة بجدول جهود الاختزال القياسية، اكتبِ عاملاً مؤكسدا لأيونات الكلوريد ثم اوجدي E^{0}_{cell} للخلية

ب. بالاستعانة بجدول جهود الاختزال القياسية، اكتبِ عاملاً مختزلاً للكلور ثم اوجدي E^{0}_{cell} للخلية

8. قام أحد الطلاب برسم الخلية الجلفانية في الشكل (1-2)



أ. يوجد في المخطط أعلاه عدة أخطاء املأ الجدول الآتي بالخطأ وتصحيحه:

الخطأ	تصحيحه

ب. جهد الاختزال القياسي لـ Ag^+/Ag يساوي 0.8 V وعند تغير تركيز $[Ag^+]$ أصبح جهد الاختزال يساوي 0.72 V. احسبِ $[Ag^+]$ الجديد.

9. ادرسي تفاعل نصف الخلية القياسي الآتي:

$$MnO_4^-(aq) + 5Cl^-(aq) + 8H^+(aq) \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 2\tfrac{1}{2}Cl_2(g) + 4H_2O(l) \qquad E^{\ominus}_{cell} = +0.15\ V$$

أ. احسبِ قيمة ثابت الاتزان لنصف الخلية K

10. ادرسي الجدول الآتي ثم اجيبي عما يلي:

Right-hand electrode system	$E^{\ominus}$ / V
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	−0.76
$Cr^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}(aq)$	−0.41
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$	+1.33

أ. يتفاعل محلول دايكرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$) في الوسط الحمضي مع الخارصين. اثبتِ ذلك من خلال حساب جهد الخلية ثم اكتبِ معادلة التفاعل الكلية.

11. أي من هذه التفاعلات ممكن الحدوث؟

$Br_2(aq) + 2NaCl(aq) \rightarrow 2NaBr(aq) + Cl_2(aq)$

$Br_2(aq) + 2NaF(aq) \rightarrow 2NaBr(aq) + F_2(aq)$

$Cl_2(aq) + 2NaBr(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + Br_2(aq)$

$Cl_2(aq) + 2NaF(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + F_2(aq)$

12. التفاعل التلقائي لخلية مكونة من قطبي الحديد والكروم أدناه يمثله التفاعل

$Fe^{2+}{}_{(aq)} + 2\,e^- \rightarrow Fe_{(s)}\ E^o = -0.44\ V$

$Cr^{3+}{}_{(aq)} + 3\,e^- \rightarrow Cr_{(s)}\ E^o = -0.74\ V$

أ. $2\,Cr_{(s)} + 3\,Fe^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow 2\,Cr^{3+}{}_{(aq)} + 3\,Fe_{(s)}$

ب. $2\,Cr^{3+}{}_{(aq)} + 3\,Fe_{(s)} \rightarrow 2\,Cr_{(s)} + 3\,Fe^{2+}{}_{(aq)}$

ج. $Cr^{3+}{}_{(aq)} + 3\,Fe^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Cr_{(s)} + 3\,Fe^{3+}{}_{(aq)}$

د. $2\,Cr_{(s)} + 2\,Fe^{3+}{}_{(aq)} \rightarrow 2\,Cr^{3+}{}_{(aq)} + 2\,Fe_{(s)}$

13. التفاعل التلقائي لخلية مكونة مما يلي من الأقطاب الآتية:

$Fe^{3+}{}_{(aq)} + e^- \rightarrow Fe^{2+}{}_{(aq)}\ E^o = 0.77\ V$

$Ce^{4+}{}_{(aq)} + e^- \rightarrow Ce^{3+}{}_{(aq)}\ E^o = 1.61\ V$

تمثله المعادلة الكيميائية:

أ. $Fe^{2+}{}_{(aq)} + Ce^{3+}{}_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}{}_{(aq)} + Ce^{4+}{}_{(aq)}$

ب. $Fe^{3+}{}_{(aq)} + Ce^{3+}{}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}{}_{(aq)} + Ce^{4+}{}_{(aq)}$

ج. $Fe^{3+}{}_{(aq)} + Ce^{4+}{}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}{}_{(aq)} + Ce^{3+}{}_{(aq)}$

د. $Fe^{2+}{}_{(aq)} + Ce^{4+}{}_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}{}_{(aq)} + Ce^{3+}{}_{(aq)}$

14. جهد الاختزال القياسي لأيونات النحاس (Cu2+) :

$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu \quad E^\theta = +0.34\ V$

أ. فإذا تم إعداد نصف خلية من Cu2+/Cu حيث أن تركيز محلول كلوريد النحاس الثنائي المستخدم يساوي 0.75 mol/L فما تأثير هذا التركيز الجديد على جهد اختزال أيونات النحاس وعلى موضع الاتزان في تفاعل الاتزان أعلاه؟

ب. احسب جهد الاختزال غير القياسي لأيونات النحاس عندما يكون التركيز مساويا لـ 0.75 mol/L

15. احسبِ جهد الخلية E_{cell} الممثلة بالمعادلة الآتية عندما يكون $[Al^{3+}]=1.50M$ و $[Mn^{2+}]=0.50M$

$2Al_{(s)} + 3Mn^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}{}_{(aq)} + 3Mn_{(s)}$

16. احسبِ جهود الخلايا E_{cell} الممثلة بالرموز الاصطلاحية أدناه:

$Cd_{(s)} \mid Cd^{2+}_{(aq)}\ (0.002M) \mid\mid Zn^{2+}_{(aq)}\ (0.075M) \mid Zn_{(s)}$
$Sn_{(s)} \mid Sn^{2+}_{(aq)}\ (0.01M) \mid\mid Fe^{3+}_{(aq)}(0.05M) \mid Fe^{2+}_{(aq)}(0.95M) \mid Pt$

17. قام تقني بطلاء قطعة معدنية بمادة **Cr** مستخدماً **0.86 g** منه بعد وضع القطعة في خلية تحليل كهربائي لمحلول $Cr_2(SO_4)_3$ أخذت القطعة ما يقارب **12.5 min** ليكتمل طلاؤها فما هي شدة التيار المستخدمة؟ **(6.4 A)**

18. الطلاء بفلز الخارصين **Zn** (الجلفنة) تعتبر إحدى طرق حماية الحديد من الصدأ وتتم عادة بغمس المادة المراد حمايتها في مصهور الخارصين ويمكن أيضا طلاؤها كهربائيا بفلز الخارصين عبر إمرار تيار كهربائي في محلول أيونات الخارصين. كم عدد جرامات الخارصين التي ستترسب على سطح خزان من الفولاذ من محلول **ZnSO4** عند إمرار تيار شدته **0.855 A** ولمدة **2.5**يوم؟ **(62.6g)**

19. باستخدام تيار شدته **4.75 A** كم عدد الدقائق اللازمة لطلاء تمثال بـ **1.50 g** من النحاس مستخدمة خلية تحليل $CuSO_4$ ؟ **(16 min)**

20. لحماية أنبوب من الحديد من الصدأ يتم جلفنته كهربائيا باستخدام الخارصين بوضعه كمهبط في خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول قاعدي لأيونات الخارصين $(Na_2Zn(OH)_4)$ كما يشير نصف الخلية الأتي:

$$Zn(OH)^{-2}_{4(aq)} + 2e^- \leftrightarrow Zn_{(s)} + 4OH^-_{(aq)}$$

فإذا أخذت عملية الجلفنة ما يقارب **8.75 min** بتيار شدته **7.03 A**. احسبِ كتلة **Zn** المستخدمة في العملية. **(1.25 g)**

21. الخطوة الأخيرة من عملية التحليل الكهربائي لمصهور $MgCl_2$ هي ترسيب الماغنيسيوم على المهبط. فإذا ترسبت **45.6 g** من الماغنيسيوم، احسبِ:
أ. عدد مولات الالكترونات المستخدمة في الترسيب **(3.75 mol e-)**
ب. كمية الشحنة اللازمة للترسيب $(3.62 \times 10^5\ C)$
ج. شدة التيار اللازمة لإتمام العملية خلال **3.5 hr (28.7 A)**

22. الخطوة الأخيرة من عملية التحليل الكهربائي لمصهور **NaCl** هي ترسيب الصوديوم على المهبط. فإذا ترسبت **215 g** من الصوديوم، احسبِ:
أ. عدد مولات الالكترونات المستخدمة في الترسيب **(9.4 mol e-)**
ب. كمية الشحنة اللازمة للترسيب $(9.06 \times 10^5\ C)$
ج. شدة التيار اللازمة لإتمام العملية خلال **9.5 hr (26.49 A)**

23. مصانع السيارات تطور محركات تعمل بغاز H_2 كوقود في دول مثل ايسلندا والسويد وفنلندا وغيرها من دول اسكندنافيا حيث محطات توليد الكهرباء باستخدام الماء تنتج كهرباء رخيصة الثمن، حيث يتم عبرها انتاج غاز H_2 عبر تحليل الماء كهربائياً. احسبِ كمية الشحنة اللازمة لانتاج $3.5 \times 10^6 L$ من غاز H_2 في ظروف **(r.t.p)** $(3.3 \times 10^{11}\ C)$

24. من الطرق المجدية اقتصادياً والدقيقة لقياس كمية الشحنة المتدفقة في دائرة كهربائية هي إمرار تيار في محلول لأحد أيونات الفلزات ثم حساب كتلة الفلز المترسبة في مهبط الخلية، فإذا غمر قطب الكاثود (مصنوع من الفضة) في محلول أيونات الفضة Ag^+ كتلته قبل إمرار التيار **1.7854 g** وبعد إمرار التيار أصبح **1.8016 g**. احسبِ كمية الشحنة المارة في الخلية **(14.49 C)**