الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
مؤسسة التربية و التعليم الخاصة سليم
ETABLISSEMENT PRIVE D'EDUCATION ET D'ENSEIGNEMENT SALIM
ECOLE SALIM
www.ets-salim.com 021 87 10 51 021 87 16 89 Hai Galloul - bordj el-bahri alger
إعتماد رقم 67 بتاريخ 06 سبتمبر 2010 تحضيري- ابتدائي- متوسط - ثانوي رخصة فتح رقم 1088 بتاريخ 30 جانفي 2011

مستوى : سنة ثانية ثانوي علوم تجريبية	**ثانوية** : سليم الخاصة
المادة : العلوم الفيزيائية	**السنة الدراسية:** 2020 / 2019
اختبار: الثلاثي الثاني	**المدة** : 3 ساعة

تمرين رقم 01: (7 ن)

قارورة محلول تجاري لحمض كلور الهيدروجين HCl كتب على ملصقتها البيانات التالية:

درجة النقاوة المحلول $P = 37\%$ ، كثافة المحلول بالنسبة للماء $d = 1.19$.

1-عرّف الحمض حسب العالم برونشتد.

2-أكتب معادلة انحلال الحمض HCl في الماء، محددا الثنائيات المشاركة.

3-بالاعتماد على البيانات التي تحملها ملصقة القارورة، أحسب تركيز المحلول التجاري.

4-بغرض معرفة صحة المعلومات الموجودة على الملصقة، نأخذ حجما $V_0 = 5\ mL$ من الحمض التجاري ثم نضيف اليها كمية من الماء المقطر قدرها $95\ mL$. نأخذ من المحلول الممدّد $V_a = 10\ mL$ ثم نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0{,}2\ mol/L$ مع إضافة قطرات من الكاشف أزرق بروموتيمول. عند التكافؤ نجد أنّ الحجم اللازم هو $V_{bE} = 25\ mL$.

4-1-أذكر البروتوكول التجريبي الواجب اتباعه لتمديد المحلول الحمضي التجاري مع تحديد الزجاجيات اللازمة.

4-2-أرسم شكلا تخطيطيا لعملية المعايرة حمض-أساس.

4-3-أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

4-4-عرّف نقطة التكافؤ. وكيف يمكن الكشف عنها تجريبيا.

4-5-أحسب تركيز المحلول الحمضي المخفف C_a . ثم استنتج التركيز المولي الأصلي C_0.

4-6-هل المعلومات المكتوبة على الملصقة صحيحة علما أنّ الخطأ المسموح هو $\pm 5\%$.

تعطى درجة نقاوة المحلول التجاري $\mathbf{C_0 = \frac{10.d.P}{M}}$

الكتلة المولية	H	Cl
g/moL	1	35.5

تمرين رقم 02: (7 ن)

الجزء (1) و(2) منفصلان.

1-ندخل قطعة من مغنيزيوم Mg كتلتها $m = 2\ g$ في بيشر يحتوي على $V_a = 50\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي C_a. نترك التفاعل الكيميائي يتم لمدة كافية، عند انتهائه نقيس حجم ثنائي الهيدروجين المنطلق فنجده $V_{H_2} = 5.6\ mL$ وذلك في الشرطين النظاميين.

1-1-عرّف تفاعل الأكسدة، وتفاعل الإرجاع.

1-2-أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع. علما أنّ الثنائيتين (H_3O^+ / H_2) و (Mg^{2+} / Mg).

1-3-أكتب المعادلة الإجمالية للأكسدة والإرجاع.

1-4-أدرج جدولا لتقدم التفاعل.

1-5-استنتج التقدم الأعظمي للتفاعل الكيميائي، ثمّ استنتج المتفاعل المحدّ.

1-6-استنتج التركيز المولي لمحلول حمض كلور الهيدروجين C_a.

2-نريد التحقق من تركيز محلول حمض كلور الهيدروجين بطريقة أخرى، فنعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$.

لذلك نأخذ حجما قدره $10\ mL$ محلول (S_0) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_0 = 1 moL/L$ ونمدده 10 مرات لنحصل على محلول (S_1).

2-1-أذكر البروتوكول التجريبي الواجب اتباعه لتمديد المحلول (S_0). ثم استنتج التركيز المولي C_1.

2-2-نضع حجما $V_a = 100\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين السابق في كأس بيشر لنعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم المخفّف المحضّر سابقا، نتابع هذه المعايرة عن طريق الناقلية:

أ-أرسم مخطط تجريبي لعملية المعايرة، موضحا كل البيانات اللازمة.

ب-ماهي شروط تفاعل المعايرة.

ج-أكتب معادلة تفاعل المعايرة حمض-أساس.

د-من أجل قيم مختلفة ل V_b تمكنّا من الحصول على النتائج التالية:

$V_b(mL)$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$G(ms)$	2.75	2.3	1.95	1.58	1.2	0.83	1.1	1.25	1.51	1.74	1.97

د-1-أرسم المنحنى البياني $G = f(V_b)$

د-2-أحسب التركيز المولي لمحلول حمض كلور الهيدروجين وقارنه مع السؤال 1-5.

تعطى $M_{Mg} = 24\ g/moL$ و $V_M = 22.4\ L/moL$.

تمرين رقم 03: (6 ن)

كبريتات الألمنيوم مركب شاردي صيغته الجزيئية $Al_2(SO_4)_3$

1-تحضير محلول كبريتات الألمنيوم:

نذيب كتلة m من بلورات كبريتات الألمنيوم الصلبة في حجم $V = 500\ mL$ من الماء المقطّر فنحصل على محلول كبريتات الألمنيوم تركيزه المولي $C = 10^{-3}\ moL/L$.

1-1-أحسب كتلة المذاب m. ثم أذكر البروتوكول التجريبي اللازم لتحضير هذا المحلول.

1-2-أكتب معادلة انحلال هذا المركب في الماء.

1-3-فسّر مجهريا ناقلية المحلول الناتج للتيار الكهربائي عند توصيله بدارة كهربائية.

1-4-أحسب التركيز المولي لكل شاردة في المحلول الناتج.

الكتلة المولية	Al	S	O
g/moL	27	32	16

2-إيجاد ناقلية محلول كبريتات الألمنيوم:

من أجل إيجاد قيمة ناقلية محلول كبريتات الألمنيوم سجّلنا القياسات المدّونة في الجدول، وذلك بتوصيل المحلول بتركيب مناسب مزوّد بجهاز GBF.

I(mA)	**0**	**1.17**	**2.36**	**3.70**	**4.84**	**6.10**
U(V)	**0**	**0.48**	**0.97**	**1.52**	**2.00**	**2.51**

2-1-أرسم التركيب المناسب المستعمل في عملية قياس الناقلية.

2-2-لماذا يستعمل جهاز GBF بدلا من مولّد للتيار المستمر في عملية قياس الناقلية؟

2-3-ماهي الشروط الواجب تحقيقها في الصفيحتين من أجل قياس الناقلية؟

2-4-أرسم على ورقة ميليمتريه المنحنى $I = f(U)$.

2-5-اعتمادا على المنحنى، استنتج قيمة ناقلية المحلول G.

2-6-أكتب عبارة الناقلية النوعية للمحلول الشاردي بالاعتماد على علاقة كولروش، ثمّ لأحسب قيمتها.

2-7-استنتج قيمة ثابت خلية قياس الناقلية.

تعطى

الناقلية النوعية المولية الشاردية	Al^{3+}	SO_4^{2-}
$\lambda(ms.m^2.moL^{-1})$	18.30	4.0

عزيزي الطالب

- **الطريق الى التميّز نادرا ما يكون مزدحما. بالتوفيق للجميع.**

عناصر الإجابة على الموضوع	
التمرين رقم 01 (8 ن):	العلامة
1-**الحمض:** هو كل فرد كيميائي قادر على فقد بروتون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.	0.25
2-المعادلة الكيميائية مع الثنائيات: $HCL + H_2O = H_3O^+ + Cl^-$ $(H_3O^+/H_2O) - (HCl/Cl^-)$	0.75
3-التركيز المولي: $C_0 = \frac{10.d.P}{M} = \frac{10.1{,}19.37}{36{,}5} = 12{,}06\ moL/L$	0.5
4-البروتوكول التجريبي لعملية التمديد: باستعمال ماصّة زجاجية سعتها 5 مل مزودة بإجاصة، نأخذ حجما من المحلول الأصلي قدره 5 مل، ثم نفرغه في حوجلة عيارية سعتها 100 مل ونكمل بالماء المقطّر إلى غاية خط العيار. نسدّ الحوجلة بإحكام ونرجها لنحصل على محلول متجانس.	1.0
4-2-بروتوكول المعايرة.	1.0
4-3-معادلة المعايرة: $H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$	0.5
4-4-نقطة التكافؤ: مرحلة من المعايرة أين يكون التفاعل في الشروط الستوكيومترية، أي اختفاء كل المتفاعلات. نكشف عنها لمّا يتغيّر لون المزيج التفاعلي (ظهور اللون الأزرق).	1.0
4-5-التركيز المولي:	
$C_a = \frac{C_B.V_{BE}}{V_a} = \frac{0{,}2.25\ mL}{10\ mL} = 0{,}5\ moL/L$	0.5
$C_0 = 20.C_a = 20.0{,}5 = 10\ moL/L$	0.5
4-6-حساب درجة النقاوة:	
$P = \frac{C_0.M}{10.d} = \frac{10.36{,}5}{10.1{,}19} = 30{,}67\%$	0.5
$P = 37 - \frac{37.5}{100} = 35{,}15\%$	0.5
$P = 37 + \frac{37.5}{100} = 38{,}85\%$	0.5
المعلومات على الملصقة غير صحيحة لأنّ % 30.67 لا تنتمي للمجال المسموح به.	0.5

عناصر الإجابة على الموضوع	
التمرين رقم 02 (9 ن):	**العلامة**
1-**الأكسدة:** هي كل تفاعل كيميائي يتم فيه فقد إلكترون أوأكثر من طرف فرد كيميائي.	0.25
-**الإرجاع:** هو كل تفاعل كيميائي يتم فيه اكتساب إلكترون أو أكثر من طرف فرد كيميائي.	0.25
1-2-المعادلتين النصفيتين:	
$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2é$	0.5
$2H_3O^+ + 2é \rightarrow H_2 + 2é$	0.5
1-3-المعادلة الإجمالية لتفاعل الأكسدة: $Mg + 2H_3O^+ = H_2 + Mg^{2+}$	0.5
1-4-جدول التقدم.	0.5
1-5-التقدم الأعظمي:	
$X_f = n_f(H_2) = \frac{V_f(H_2)}{V_M} = \frac{5,6 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 0,25 \cdot 10^{-3}$ moL	0.5
استنتاج المتفاعل المحدّ:	
$n_f(Mg) = 8,33 \cdot 10^{-2} - 0,25 \cdot 10^{-3} = 0,083$moL	0.5
بما أنّ التفاعل الكيميائي تام، فإنّ H_3O^+ حتما هي المحدّ	0.5
1-6-حساب التركيز المولي للمحلول: $n_f(H_3O^+) = 0 \rightarrow C_a \cdot V - 2X_f = 0 \rightarrow C_a = \frac{2X_f}{V} = 10^{-2}$ moL/L	0.5
2-1-البروتوكول التجريبي لعملية التمديد: باستعمال ماصة زجاجية سعتها 10 مل مزودة بإجاصة، نأخذ حجما من المحلول الأصلي لهيدروكسيد الصوديوم قدره 10 مل، ثم نفرغه في حوجلة عيارية سعتها 100 مل، ثم نكمل بالماء المقطّر الى غاية خط العيار. نسدّ الحوجلة بإحكام ونرجها لنحصل على محلول متجانس.	1.0
2-2-أ-بروتوكول المعايرة.	1.0
2-2-ب-تفاعل المعايرة: تام، وسريع.	0.25
2-2-ج-معادلة المعايرة: $H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$	0.25
د-1-رسم المنحنى البياني.	1.5
د-2-حساب التركيز المولي:	0.5
$C_a = \frac{C_1 \cdot V_{BE}}{V_a} = \frac{0,1 \cdot 10\ mL}{100\ mL} = 10^{-2}$ moL/L	