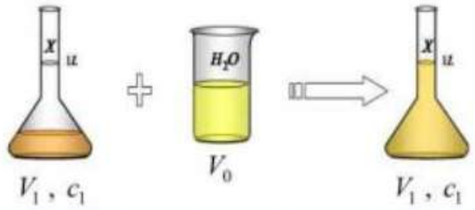
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ملخص تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية

التركيز المولي و التركيز الكتلي لمحلول مائي (مكتسبات قبلية)			
التركيز المولي	$c=\frac{n(X)}{V}$	هو كمية مادة النوع الكيميائي المنحل في $1L$ من المحلول .	mol/L
التركيز الكتلي	$c_m=\frac{m(X)}{V}$	هو كتلة النوع الكيميائي المنحل في $1L$ من المحلول	g/L
العلاقة بين المقادير المولية	$n_X=\frac{m_X}{M}=\frac{V_{gaz}}{V_M}=\frac{N}{N_A}=\frac{\rho_i V_i}{M}=cV$		
المحلول الشاردي	$(\alpha A^{n+}+\beta B^{m-})$	$[A^{n+}]_0=\frac{n(A^{n+})}{V}=\alpha C$	
		$[B^{m-}]_0=\frac{n(B^{m-})}{V}=\beta C$	
درجة النقاوة	هي كتلة المادة النقية في $100g$ من المادة التجارية	$p\%=\frac{m}{m_0}.100$	
النسبة الكتلية لمحلول	هي كتلة المادة النقية في $100g$ من المحلول	$p\%=\frac{Mc_0}{10d}$	

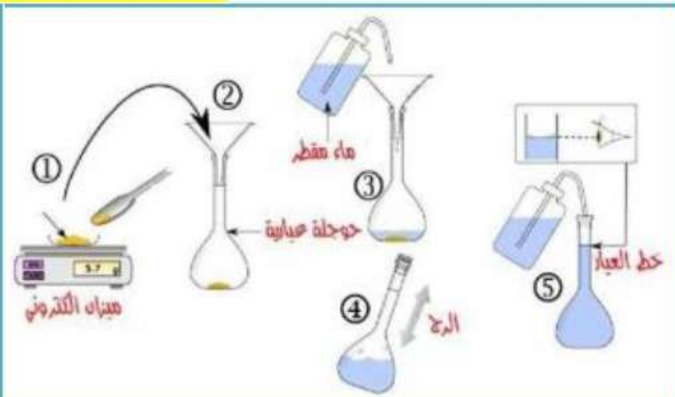
التمديد ومعامل التمديد (مكتسبات قبلية)		
قانون التمديد	$c_1V_1=c_2V_2$	
معامل التمديد f	$f=\frac{V_2}{V_1}=\frac{c_2}{c_1}$	

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تحضير محلول مائي (مكتسبات قبلية)

البروتوكول التجريبي لتحضير محلول إنطلاقا من مادة صلبة



- بواسطة ميزان إلكتروني نقوم بوزن الكتلة المادة النقية m اللازمة لتحضير محلول باستعمال جفنة، بالاعتماد على العلاقة $m = M \cdot C \cdot V$.
- إذا كانت المادة الصلبة تجارية نقاوتها P، نستخدم العلاقة $P = \frac{m}{m_0} \cdot 100\%$ في حساب الكتلة m_0، حيث m هي كتلة المادة النقية و m_0 كتلة المادة التجارية.
- نفرغ محتوى الجفنة في حوجلة عيارية حجمها V ، مملوء ثلاث أرباع بالماء المقطر.
- نغلق الحوجلة العيارة بسدادة ثم نرجها حتى تختفي كليا المادة الصلبة.
- نضيف الماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري مع الرج المستمر من أجل تجانس المحلول.

تمديد محلول

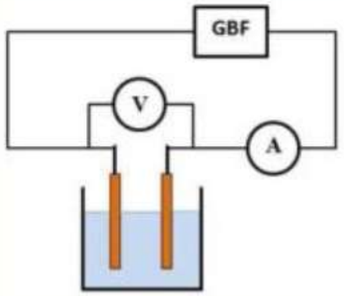
- نحسب الحجم V_0 اللازم أخذه من المحلول المركز، باستعمال قانون التمديد $c_0 V_0 = cV$ أومعامل التمديد $f = \frac{V}{V_0} = \frac{C_0}{C}$.
- إذا كان المحلول المركز تجاري نقاوته P وكثافته d، نستخدم العلاقة $P = \frac{Mc_0}{10d}$ في حساب الحجم V_0 اللازم أخذه من المحلول المركز
- بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة مص نسحب الحجم V_0 من المحلول المركز، ونضعه في حوجلة عيارية سعتها حجم المحلول المراد تحضيره.
- نضيف الماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري مع الرج المستمر من أجل تجانس المحلول.
- في حالة استعمال حمض كلور الهيدروجين، نستعمل القفازات والنظارات للحماية.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الناقلية الكهربائية للمحاليل المائية

ناقلية المحاليل المائية الشاردية	المحاليل المائية الشاردية هي محاليل مائية تحتوي على شوارد موجبة وشوارد سالبة فهي ناقلة للتيار الكهربائي كون أنها تحتوي على هذه الشوارد.	
	تزداد ناقلية هذا المحلول للتيار الكهربائي كلما كان تركيزه بالشوارد الموجودة به أكبر .	
	يعبر عن ناقلية المحلول للتيار الكهربائي بمقدار يدعى **الناقلية** يرمز له بـ G ووحدته في نظام الوحدات الدولية السيمنس (S)، حيث يكون المحلول ناقل للتيار الكهربائي أكثر كلما كان G أكبر .	
قياس الناقلية G لمحلول مائي شاردي	لقياس الناقلية G لمحلول ما نقوم بحصر جزء (حجم) من هذا المحلول بين صفيحتين معدنيتين متماثلتين مساحة سطح كل منها S وتفصل بينهما مسافة L، ثم نطبق عليهما بواسطة مولد من نوع GBF توترا كهربائيا	
	تتميز خلية قياس الناقلية بثابت يدعى ثابت الخلية، يرمز له بـ K ووحدته المتر (m)	
ثابت الخلية	$K = \frac{S}{L}$	المتر (m)
الناقلية G	$G = \frac{I}{U}$	السيمنس (S)
الناقلية النوعية σ	$\sigma = \frac{G}{K}$	(S/m)
	$\sigma = \sum \lambda(X^{\pm}).[X^{\pm}]$ قانون كولروش	
	الناقلية النوعية المولاية الشاردية	$(S.m^2/mol)$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ملخص الطاقة الداخلية

عبارة التحويل الحراري في حالة تغير درجة الحرارة	– إذا ارتفعت (أو انخفضت) درجة حرارة جملة تتكون من مادة X، فإن هذه الجملة تكون قد اكتسبت (أو فقدت) طاقة بتحويل حراري Q، يعبر عن مقدار هذا التحويل بالعلاقة: $Q = C(\theta_f - \theta_i) = mc_x(\theta_f - \theta_i)$ Q: مقدار التحويل الحراري، يقدر بالجول (J). m: كتلة المادة X، تقدر بالكيلوغرام (kg). θ_i: درجة الحرارة الابتدائية، تقدر بالدرجة المئوية $(^\circ C)$. θ_f: درجة الحرارة النهائية، تقدر بالدرجة المئوية $(^\circ C)$. c_x: السعة الحرارية الكتلية للمادة X وحدتها $J/(kg.^\circ C)$ أو $J/(kg.^\circ K)$، وهي ثابت يميز هذه المادة. $C = mc$: السعة الحرارية للجملة عندما تتكون من المادة X فقط، وحدتها $J/(^\circ C)$ أو $J/(kg.^\circ K)$. إذا كانت الجملة تتكون من عدة مواد كتلها m_1، m_2، ..... m_n، وسعاتها الحرارية الكتلية c_1، c_2، ..... c_n فإنه يعبر أن السعر الحراري C للجملة بالعلاقة: $C = m_1c_1 + m_2c_2 + \ldots\ldots + m_nc_n$	
المكافئ المائي μ	يمثل كتلة الماء التي تستقبل نفس الطاقة بالتحويل الحراري التي يكتسبها المسعر الحراري والتي تؤدي إلى نفس التغير في درجة الحرارة.	$C = \mu c_e$
استطاعة التحويل	هي مقدار الطاقة المحولة (مكتسبة أو مقدمة) بين الجملة الوسط الخارجي في الثانية الواحدة (s)	$P = \frac{\lvert Q \rvert}{\Delta t}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

فعل جول

مفهوم فعل جول	فعل جول هو التحويل الحراري الذي يرافق مرور تيار كهربائي في ناقل أومي	$U = R.I$	
		$P = U.I = R.I^2$	
		$E = P.\Delta t = U.I.\Delta t = R.I^2.\Delta t$	
	U: التوتر بين طرفي الناقل الأومي ويقدر بالفولط (V). I: شدة التيار التي تجتاز الناقل الأومي وتقدر بالأمبير (A). R: مقاومة الناقل الأومي وتقدر بالأوم (Ω).		
عبارات التحويل الحراري Q في حالة تغير الحالة الفيزيائية للم	الإنصهار $(Fusion)$	عند تحول مادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة (انصهار) من دون تغير في درجة الحرارة، تكتسب هذه المادة طاقة بتحويل حراري قدره Q	$Q = m L_f$
	التبخر $(Vaporisation)$	عند تحول مادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (تبخر) من دون تغير في درجة الحرارة، تكتسب هذه المادة طاقة بتحويل حراري قدره Q	$Q = +m L_v$
طاقة التفاعل	– عندما يحدث تحول كيميائي في جملة كيميائية تكتسب أو تقدم هذه الأخيرة طاقة، وأثناء ذلك وعلى المستوى المجهري تنكسر روابط تكافئية وتتشكل روابط تكافئية أخرى. – تدعى الطاقة التي تكتسبها الجملة أو تفقدها عند حدوث تفاعل كيميائي بطاقة التفاعل يرمز لها بـ $E_{Réa}$		
	$E_{Réa} = \Sigma D_{A-B}$ (متفاعلات) $- \Sigma D_{A-B}$ (نواتج)		

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ملخص تعيين كمية المادة عن طريق المعايرة

الأحماض والأسس

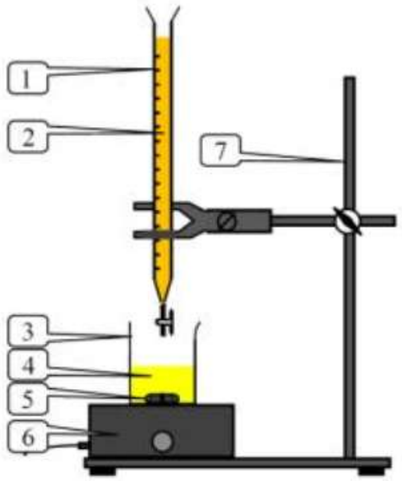
الحمض	حسب برونشتد الحمض HA هو كل فرد كيميائي جزيئيا كان أم شاردية قادر على التخلي عن بروتون H^+ خلال تفاعل كيميائي.	
انحلال الحمض في الماء	ينحل الحمض HA في الماء وفق المعادلة: $HA + H_2O = H_3O^+ + A^-$	
	انحلال تام	يقال عن الحمض أنه قوي مثل: $HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$
الأساس	حسب برونشتد الأساس B هو كل فرد كيميائي جزيئيا كان أم شاردية قادر على تثبيت بروتون H^+ خلال تفاعل كيميائي	
انحلال الأساس في الماء	**انحلال تام**	يقال عن الأساس أنه قوي مثل: $NaOH_{(aq)} = Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ $NH_3 + H_2O = NH_4^+ + HO^-$
الثنائية (أساس/حمض)	عندما يتفاعل الحمض HA يتحول إلى أساسه المرافق A^-، للحمض وأساسه المرافق أو الأساس وحمضه المرافق بثنائية تكون دوما من الشكل (أساس/حمض) (H_2O / HO^-)	
	مثل: (CH_3COOH / CH_3COO^-) ، (NH_4^+ / NH_3)	
	ملاحظة: الماء يسلك سلوك حمض وأساس معا: (H_3O^+ / H_2O) ، (H_2O / HO^-).	
التفاعل حمض- أساس	التفاعل حمض- أساس هو كل تفاعل يحدث انتقال بروتون H^+ من حمض إلى أساس.	
	H^+ $HA_1 + A^-_2 = A^-_1 + HA_2$ حمض-1 أساس-2 أساس-1 حمض-2	

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المعايرة اللونية

تجهيز المعايرة	(1)	سحاحة
	(2)	محلول معايَر
	(3)	بيشر
	(4)	محلول معايِر
	(5)	قطعة مغناطيس
	(6)	مخلاط مغناطيسي
	(7)	حامل السحاحة
نقطة التكافؤ	$\alpha A + \beta B = \delta C + \lambda D$	
	$\frac{n_{0A}}{\alpha} = \frac{n_{0B}}{\beta} \rightarrow \frac{c_A V_A}{\alpha} = \frac{c_B V_{BE}}{\beta}$	
	كحالة خاصة في حالة معايرة حمض-أساس، يكون: $n_{0A} = n_{0B} \rightarrow c_A V_A = c_B V_{BE}$	



ب- شرح الخطوات اللازم اتباعها لإجراء المعايرة:

- نملأ السحاحة بالمحلول المعاير $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ ونضبط مستوى المحلول عند التدريجة صفر.
- بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة مص نأخذ حجم V_a من المحلول المعايَر $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ ثم نضعه في بيشر موجود فوق مخلاط مغناطيسي ثم نضيف له قطرات من أزرق البروموتيمول BBT.
- نبدأ المعايرة قطرة قطرة حتى يتغير لون المزيج في البشر دلالة على بلوغ التكافؤ.
- نسجل قيمة V_{aE} حجم المحلول المعاير $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ بعد القراءة المباشرة على السحاحة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تفاعل الأكسدة الإرجاعية

الأكسدة	هي عملية فقدان إلكترون أو أكثر من طرف فرد كيميائي خلال تفاعل كيميائي.	
الإرجاع	هو عملية اكتساب إلكترون أو أكثر من طرف فرد كيميائي خلال تفاعل كيميائي.	
المرجع *Red*	هو كل فرد كيميائي قادر على فقدان إلكترونات خلال تفاعل كيميائي.	
المؤكسد *ox*	هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب إلكترونات خلال تفاعل كيميائي.	
الأكسدة –إرجاع	هو تفاعل كيميائي يحدث فيه انتقال إلكترون أو أكثر من المرجع إلى المؤكسد.	
كتابة معادلة الأكسدة الإرجاعية في وسط حمضي	– نوازن في كل معادلة نصفية الذرات التي عانت الأكسدة والذرات التي عانت الإرجاع. – نوازن في كل معادلة نصفية ذرات الأكسجين وبإضافة جزيئة ماء H_2O واحدة مقابل كل ذرة أكسجين ناقصة في الطرف المناسب. – نوازن في كل معادلة نصفية ذرات الهيدروجين وذلك بإضافة شاردة هيدروجين H^+ مقابل كل ذرة هيدروجين ناقصة في الطرف المناسب، أو شاردة هيدرونيوم H_3O^+ مقابل كل ذرة هيدروجين ناقصة ونفس العدد من جزيئات الماء H_2O في الطرف الآخر. – نوازن الشحنات بإضافة الإلكترونات في الطرف المناسب وبالعدد المناسب. – للحصول على عدد الإلكترونات المفقودة في تفاعل الأكسدة مساوي لعدد الإلكترونات المكتسبة على نضرب طرفي معادلة الأكسدة في عدد مناسب وطرفي معادلة الإرجاع في عدد مناسب، ثم نجمع المعادلتين المتحصل عليهما.	
إضافة حمض الكبريت المركز	الهدف	هو توفير شوارد الهيدرونيوم H_3O^+

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 01: يتفاعل الماء الاوكسجيني H_2O_2 مع شوارد الترترات $H_4C_4O_6^{2-}$ في وسط حمضي منتجا غاز ثنائي أكسيد الفحم CO_2 والماء H_2O

لدراسة هذا التفاعل نمزج حجما $V_1 = 50ml$ من الماء الاوكسجيني H_2O_2 تركيزه C_1 مع حجم $V_2 = 50ml$ من محلول ترترات صوديوم بوتاسيوم $KNaH_4C_4O_6$ تركيزه المولي $C_2 = 0.06mol.l^{-1}$ مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز $\left(2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}\right)$

1. عرف كلا من المؤكسد والمرجع
2. علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي $\left(H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}\right)$ و $\left(CO_2 / H_4C_4O_6^{2-}\right)$ بين أن معادلة التفاعل الحادث هي $H_4C_4O_6^{2-}{}_{(aq)} + 5H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} = 4CO_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$
3. أنشئ جدول تقدم التفاعل
4. حجم غاز المنطلق عند نهاية التفاعل هو $V_{CO_2} = 192.5ml$
   - أ. بين أن التقدم الأعظمي للتفاعل يعطى بالعلاقة: $x_{max} = \frac{V_{CO_2}}{4V_M}$
   - ب. بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل بين أن H_2O_2 هو المتفاعل المحد علما أن التفاعل تام
   - ت. استنتج قيمة C_1 تركيز الماء الاوكسجيني
5. بين أن تركيز شوارد الترترات يعطى بالعلاقة $\left[H_4C_4O_6^{2-}\right] = 0.03 - 0.104V_{CO_2}$ ثم أحسب قيمته في نهاية التفاعل
6. للتأكد من قيمة C_1 تركيز الماء الاوكسجيني H_2O_2 نأخذ منه حجما $V_1 = 50ml$ ونعايره بواسطة محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C' = 0.4mol.l^{-1}$ فكان حجم المضاف عند نقطة التكافؤ هو $V' = 8.3ml$
   - أ. ارسم مخطط التركيب المستعمل للمعايرة مع توضيح مكان تواجد كل محلول
   - ب. عرف نقطة التكافؤ وكيف نستدل عليها؟
   - ت. اكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن $\left(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}\right)$، $\left(O_{2(g)} / H_2O_{2(aq)}\right)$
   - ث. استنتج العلاقة بين C'، V'، C_1، V_1
   - ج. أحسب C_1 وقارنها مع المحسوبة سابقا

يعطى: $V_M = 24l.mol^{-1}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الحل:

1 - تعريف الأكسدة والإرجاع:

المرجع: يفقد e^- أو أكثر.

المؤكسد: يكتسب e^- أو أكثر.

2 - المعادلتان النصفيتان:

$$5 \times \left(H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O \right)$$

$$H_4C_4O_6^{2-} + 2H_2O = 4CO_2 + 8H^+ + 10e^-$$

$$5H_2O_2 + H_4C_4O_6^{2-} + 8H^+ = 4CO_2 + 8H_2O$$

	$5H_2O_2 + H_4C_4O_6^{2-} + 8H^+ = 4CO_2 + 8H_2O$				
$t=0$	$n_1 = C_1V_1$	$n_2 = C_2V_2$	+	0	+
t	$n_1 - 5x$	$n_2 - x$	+	$4x$	+
t_f	$n_1 - 5x_{max}$	$n_2 - x_{max}$	+	$4x_{max}$	+

4 - شرط الاستقامة:

من خلال التحويل نجد:

$$n_f(CO_2) = 4x_{max}$$

$$\frac{V_{CO_2}}{V_M} = 4x_{max} \Rightarrow x_{max} = \frac{V_{CO_2}}{4V_M}$$

ب - تبيان أن H_2O_2 متحد:

لتبيان أن المتفاعل المحد هو $H_4C_4O_6^{2-}$ لم تتحقق من أن التفاعل تام:

$$n_f(H_4C_4O_6^{2-}) = n_2 - x_{max}$$

$$= C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}}{4V_M}$$

$$= 0,06 \times 50 \times 10^{-3} - \frac{192,5 \times 10^{-3}}{24 \times 4}$$

$$= 9,94 \times 10^{-4}\ mol \neq 0$$

- المتفاعل المحد هو H_2O_2

حساب التركيز C_1:

$$n_1 - 5x_{max} = 0 \Rightarrow C_1V_1 - 5x_{max} = 0$$

$$C_1 = \frac{5x_{max}}{V_1} = \frac{5 \cdot \frac{V_{CO_2}}{4V_M}}{V_1} = \frac{\frac{5 \times 192,5 \times 10^{-3}}{4 \times 24}}{50 \times 10^{-3}}$$

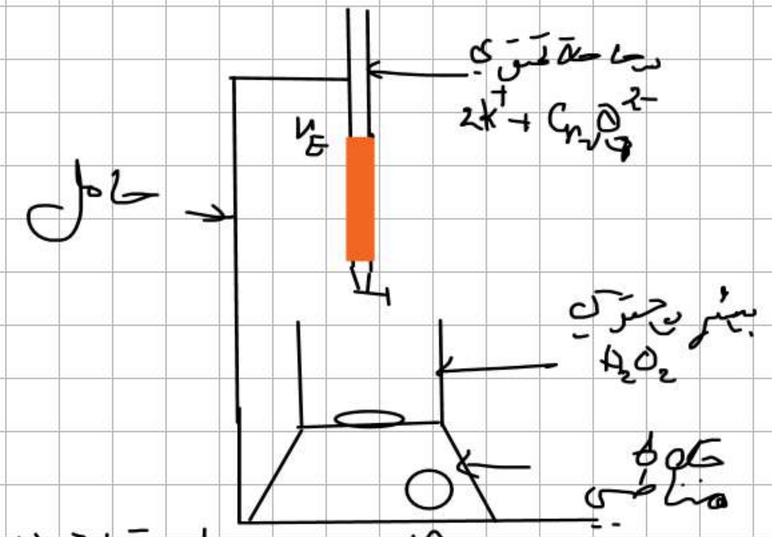
$$C_1 = 0,2\ mol/L$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

6-أ- تخطيط التجربة :



ب- زجاجة التركيب هو : حوجلة العيارية (التي يكون فيها المزيج مسكوب مرئي.

- نتعرف عليها عند تغير اللون (ظهور اللون البرتقالي لشاردة $Cr_2O_7^{2-}$)

ت- معادلة تفاعل المعايرة :

$3 \times H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-$

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

$3H_2O_2 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ = 3O_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

5- برهان العلاقة :

حسب جدول التقدم لدينا :

$n(H_4C_4O_6^{2-}) = n_2 - x = C_2V_2 - x$ ---(1)

$n(CO_2) = 4x$ ---(2)

من خلال x و نعوضه في (1) :

$x = \frac{n(CO_2)}{4}$

(1) $\rightarrow n(H_4C_4O_6^{2-}) = C_2V_2 - \frac{n(CO_2)}{4}$

$[H_4C_4O_6^{2-}] \cdot V_T = C_2V_2 - \frac{\frac{V_{CO_2}}{V_M}}{4}$ $(V_T = V_1 + V_2)$

$[H_4C_4O_6^{2-}] = \frac{C_2V_2}{V_T} - \frac{V_{CO_2}}{4 \cdot V_M \cdot V_T}$

$= \frac{0,06 \times 50}{50+50} - \frac{V_{CO_2}}{4 \times 24 \times 100 \times 10^{-3}}$

$[H_4C_4O_6^{2-}] = 0,03 - 0,104\, V_{CO_2}$

$[H_4C_4O_6^{2-}]_f = 0,03 - 0,104 \times 192,5 \times 10^{-3}$

$= 0,01$ mol/L

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ن : العلاقة بين $C_1 V_1$ و $C' V'$:

من التكافؤ نكون المزيج التوسري :

$$\frac{n(H_2O_2)}{3} = \frac{n(Cr_2O_7^{2-})}{1}$$

$$\frac{C_1 V_1}{3} = C' V'$$

حساب C_1 :

$$C_1 = \frac{3\, C' V'}{V_0} = \frac{3 \times 0{,}4 \times 8{,}3}{50}$$

$$C_1 = 0{,}2 \text{ mol/L}$$

وهي نفس القيمة المحسوبة سابقا .

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 02:

المسخنة الكيميائية (*chaufferette chimique*) عبارة عن كيس بلاستكي مملوء بسائل شفاف من إيثانوات الصوديوم ($CH_3COO^- + Na^+$) بداخله قرص معدني، يستخدمها المتجول بالمناطق الثلجية عندما تبدأ الأيادي بالتجمد حيث يقوم بالضغط على القرص المعدني فيبدأ السائل في الكيس بالتجمد محررا حرارة مناسبة للتدفئة.

يمكن تجديد المسخنة الكيميائية بإذابة السائل الصلب بالحرارة.

" من مجلة pour la science 2008 "

إيثانوات الصوديوم الصلب CH_3COONa لونه أبيض ينحل في الماء مشكلا شاردة الإيثانوات CH_3COO^-.

يعطى: $M(CH_3COONa) = 82\ g.mol^{-1}$.

1- تعتبر شاردة الإيثانوات CH_3COO^- أساس حسب برونشتد.

أ- عرف الأساس حسب برونشتد.

ب- استنتج الثنائية (أساس/حمض) التي توافق شاردة الإيثانوات CH_3COO^-.

جـ- اكتب معادلة انحلال شاردة الإيثانوات في الماء.

2- تحتوي المسخة الكيميائية على محلول مركز (S_0) من إيثانوات الصوديوم ($CH_3COO^- + Na^+$) تركيزه المولي c_0،

❖ **كتب على بطاقة كيس المسخنة: حجم المحلول** $V = 100\ mL$، **كتلة المادة المنحلة** $m = 130\ g$.

ومن أجل التأكد من الكتلة المدونة على البطاقة، نأخذ كمية من محلول المسخة (S_0) ثم نمدده 100 مرة. عايرنا حجم قدره $V_b = 25\ mL$ من المحلول الممدد بواسطة محلول حمض كلور الماء ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه المولي $c_a = 0,45 mol.L^{-1}$ فكان الحجم اللازم للتكافؤ هو $V_{aE} = 8,8\ mL$. معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحادث هي:

$$CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

أ- أعط تعريفا لنقطة التكافؤ ثم استنتج عبارة c_b التركيز المولي للمحلول المعاير بدلالة c_a، V_b، V_{aE}.

ب- أحسب التركيز c_b للمحلول المعاير ثم استنتج التركيز c_0 لمحلول إيثانوات الصوديوم في المسخنة.

جـ- تأكد بالحساب من مطابقة كتلة إيثانوات الصوديوم في المسخنة مع ما هو مدون على البطاقة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 03:

نُحضر محلولا لكلوريد الصوديوم ($Na^+ + Cl^-$) تركيزه المولي الابتدائي $C_0 = 25 .10^{-3}\ mol.L^{-1}$ ، و ذلك بإذابة كتلة m من كلور الصوديوم الصلب NaCl في 50ml من الماء المقطر ، نضع المحلول المحصل عليه في دورق و نقيس ناقليته النوعية σ باستعمال جهاز قياس الناقلية (Conductimètre) .نُضيف للمحلول المحصل عليه 50ml أخرى من الماء المقطر و نقيس ناقليته الجديدة ، نُعيد التجربة عدة مرات بإضافة نفس الكمية من الماء في كل مرة ، فنحصل على جدول القياسات التالي حيث V يمثل حجم المحلول المخفف بعد إضافة الماء .

V(Cm^3)	50	100	150	200	250	300
σ ($mS . Cm^{-1}$)	2.80	1.44	0.98	0.74	0.60	0.50
C ($mol . L^{-1}$).10^{-3}	25	12,5	8,33	6,25	5	4,16

1 – أكمل الجدول أعلاه مع تعيين الطريقة.

2 – ارسم المنحنى البياني الممثل للعلاقة: $\sigma = f(C)$ على ورقة ميليمترية ، باستعمال سلم رسم مناسب. ماذا يمكنك استنتاجه من المنحنى الناتج؟

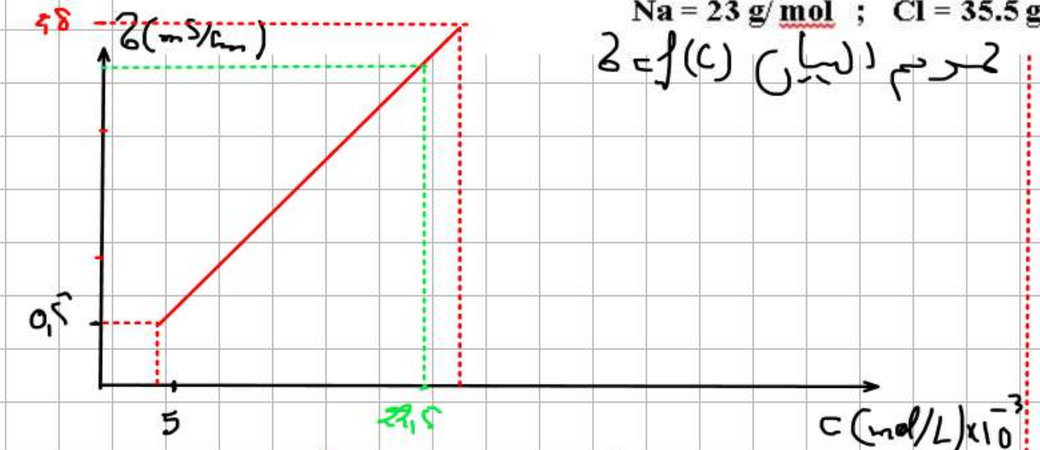
3 – إذا كانت الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم عند نقطة معينة هي $\sigma = 2.50\ mS/Cm$ ، فكم يكون تركيزه C ؟

4 – أحسب الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم تركيزه $5.10^{-3} mol.L^{-1}$ وقارن هذه النتيجة مع النتيجة المحصل عليها بواسطة التجربة .

علما أن عند الدرجة 25°C تكون : $\lambda_{Cl^-} = 7.63 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Na^+} = 5.01 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

5 – استنتج قيمة كتلة كلور الصوديوم m المستعملة في تحضير المحلول الابتدائي ، علما أن درجة نقاوة ملح كلور الصوديوم NaCl الصلب هي p = 90 % .

Na = 23 g/ mol ; Cl = 35.5 g/mol



رسم المنحنى البياني $\sigma = f(C)$

نستنتج أن هناك تناسب طردي بين الناقلية والتركيز.

1- إكمال الجدول:

$C_0 V_0 = C_1 V_1 \Rightarrow C_1 = \frac{C_0 V_0}{V_1} = \frac{25 \times 50}{100}$

$C_1 = 12,5\ mmol/L$

$C_2 = \frac{C_0 V_0}{V_2} = \frac{25 \times 50}{200}$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

3- تعيين C : بالاسقاط البياني :

$C = 22,5 \times 10^{-3}$ mol/L

4- حساب الناقلية الموحية :

$\sigma_2 = \lambda_{Na^+}[Na^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

$= (\lambda_{Na^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot C$

$= (5,01 + 7,63) \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3} \times 10^{3}$

$= 0,063$ S/m

المقارنة في الجدول

$\sigma_1 = 0,6$ mS/cm

$= 0,6 \frac{\times 10^{-3}}{10^{-2}\ m}$ S $= 0,06$ S/m $\approx \sigma_2$

1-5- استنتاج الكتلة المستعملة :

$P = \frac{m}{m'} \times 100 \Rightarrow m' = \frac{m}{P} \times 100$

$m' = \frac{C.V.M}{P} \times 100$

$= \frac{25 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-3} \times (23 + 35,5)}{90} \times 100$

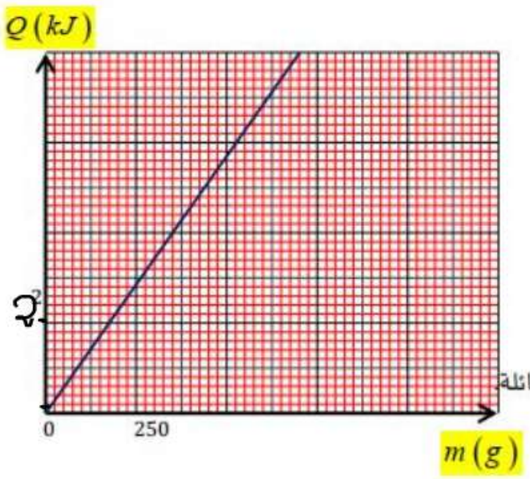
$m' = 8,12 C$ g

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 04:

المنحنى البياني المرفق يعطي تغيرات التحويل الحراري Q المقدم لعينة من معدن بدلالة كتلتها m وهذا لرفع درجة حرارتها من $30°C$ إلى $60°C$.



1- أوجد العلاقة البيانية بين Q و m.

2- قارن هذه العلاقة بعبارة التحويل $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$، ثم استنتج السعة الحرارية الكتلية لهذا المعدن وحدده.

II- نأخذ قطعة من النحاس كتلتها $2kg$ عند الدرجة $400°C$ و ندخلها في وعاء يحتوي على $0,5L$ من الماء عند الدرجة $30°C$ ننتظر التوازن الحراري للجملة (قطعة نحاس, الماء) و نقيس درجة حرارتها النهائية فنجدها $100°C$.

1- مثّل الحصيلة الطّاقوية للجملة (الماء) و الجملة (قطعة النحاس).

2- أحسب التحويل الحراري الذي يحدث لكل من النحاس و الماء في حالته السائلة.

3- حجم الماء الذي يبقى في حالته السائلة.

يعطى: $L_v = 2261kj/kg$

$\rho_e = 1kg/L$ ، $c_e = 4185J/kg.°C$

المعدن	Fe	Cu	Pb
السعة الحرارية الكتلية $J/kg.°C$	460	380	130

الحل

I - 1- العلاقة بين Q و m :

البيان مبارة دالة خطية مما دلنا في العمل نجد :

$Q = a \cdot m$

$a = \frac{\Delta Q}{\Delta m} = \frac{(2,8 - 0) \cdot 10^3}{2 - 0} = 11,2 \ (J/g)$

2- المطابقة مع العلاقة

$Q = mc\Delta\theta$

$a = c\Delta\theta$

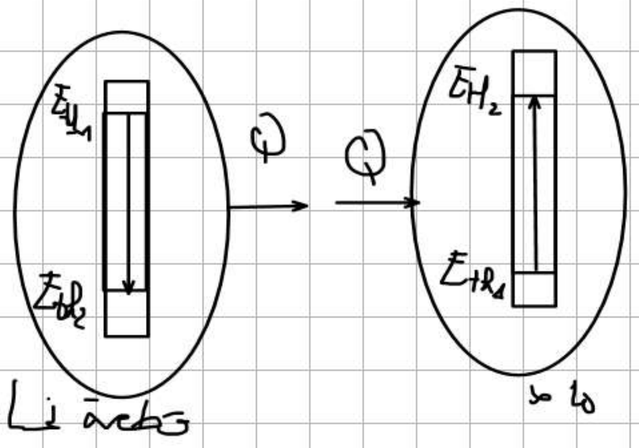
$\Rightarrow c = \frac{a}{\Delta\theta} = \frac{11,2}{60-30} = 0,37 \ J/g.°C$

II - 1

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

II_ د، الحصيلة الحرارية



ج_ حساب الكمية Q :

$$Q_{ماء} = m\, c_e\, \Delta\theta = 0{,}5 \times 4185\,(100-30)$$
$$= 146475\ J$$

$$Q_{ثلج} = m'\, c_e \cdot \Delta\theta = 2 \times 380\,(100-400)$$
$$= -228000\ J$$

3_ حساب حجم الماء المتبقي :

$$Q_{ماء\ طي} = Q_{ماء\ ذائب} + Q_{متبخر} = |Q_{ثلج\ ذائب}|$$

$$Q_{ماء\ ذائب} + m'_{متبخر} L_v = |Q_{ثلج\ ذائب}|$$

$$m'_{متبخر} = \frac{Q_{ثلج\ ذائب} - Q_{ماء\ ذائب}}{L_v} = \frac{228000 - 146475}{2261 \times 10^3}$$
$$= 0{,}036\ kg$$

$$m_{ماء\ متبقي} = m - m'_{متبخر} = 0{,}5 - 0{,}036$$
$$= 0{,}464\ kg$$

$$\rho_{ماء} = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{0{,}464}{1}$$

$$V = 0{,}464\ L$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11