الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية. ثانوية العقيد عثمان – غليزان.

الشعبة: ثانية علوم تجريبية – رياضيات – تقني رياضي. السنة الدراسية 2023–2024.

نموذج اختبار الفصل الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية المدة: 2سا

التمرين الأول: (04 نقاط)

كتب على دليل الاستعمال لسخان مائي المعلومات التالية:

- الاستطاعة: $522,5kJ$ في الدقيقة. – الغزارة: $5L$ من الماء في الدقيقة عند درجة حرارة $40°C$.
- مردود المسخن: 60%

1. أحسب مقدار التحويل الذي يكتسبه الماء مدة التسخين.
2. استنتج قيمة درجة حرارة الماء البارد التي يجب أن يدخل بها في السخان المائي حتى يخرج منه عند درجة الحرارة $40°C$.
3. نضبط الآن غزارة الماء عند $2,5L.min^{-1}$.

- أحسب درجة الحرارة التي يخرج بها الماء الساخن إذا علمت أن الماء البارد درجة حرارته $25°C$.

يعطى: $c_e = 4180\,J.kg^{-1}.K^{-1}$ $\rho_{eau} = 1kg.L^{-1}$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

قطعة جليد كتلتها $m = 50\,g$ ومأخوذة عند درجة الحرارة $\theta_1 = -20°C$.

1. أحسب Q_{glace} اللازم لقطعة الجليد من أجل أن تنصهر كليا وتصبح ماء درجة حرارته $0°C$.
2. نقدم لقطعة الجليد السابقة كمية من الحرارة $Q = 25kJ$.

- هل انصهرت قطعة الجليد كليا؟ إذا كان الجواب بـ:
  - نعم، أحسب درجة الحرارة النهائية θ_f للماء المتحصل عليه.
  - لا، أحسب كتلة الجليد المتبقية.

يعطى: $L_f = 330\times10^3\,J.kg^{-1}$ $c_e = 4180\,J.kg^{-1}.K^{-1}$ $c_g = 2100\,J.kg^{-1}.K^{-1}$

التمرين الثالث: (12 نقطة)

في إحدى حصص الأعمال المخبرية أقترح أستاذ العلوم الفيزيائية على تلاميذ قسم السنة الثانية بثانوية العقيد العثمان، دراسة تفاعل الزنك $Zn(s)$ مع حمض كلور الهيروجين $\left(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)\right)$. من أجل تحقيق هذا الغرض قام الأستاذ بتقسيم التلاميذ إلى فوجين لإنجاز تجارب مختلفة، وبمساعدة المخبرية قاموا بإحضار القائمة التالية:

معدن الزنك $Zn(s)$، كتلته المولية $65,4\,g.mol^{-1}$.

محلول (S_1) لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي معلوم $c_A = 0,5mol.L^{-1}$

محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq) + OH^-(aq)\right)$، تركيزه المولي معلوم $c_B = 0,2\,mol.L^{-1}$.

كاشف ملون أزرق البروموتيمول. – دورق، بيشر، سحاحة مدرجة، مخبار مدرج.

مخلاط مغناطيسي وقضيب مغناطيسي.

- **الفوج الأول:**

بعد الانتهاء من تحضير المحلول (S_1)، والتأكد من تركيزه، قام تلاميذ هذا الفوج بدراسة التحول الكيميائي لمعدن الزنك $Zn(s)$ مع حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$.

وضع أحد التلاميذ كتلة $m=0,7\,g$ من الزنك في دورق وأضاف لها حجما $V_S=80\,mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $c_A=0,5\,mol.L^{-1}$، نلاحظ انطلاقا غاز ثنائي الهيدروجين وتزايد حجمه تدريجيا حتى اختفاء كتلة الزنك كليا، ننمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية:

$$Zn(s)+2H_3O^+(aq)=Zn^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(l)$$

1. أكتب المعادلات النصفية للأكسدة والإرجاع، مع تحديد الثنائيات (Ox/Red).
2. أحسب كمية المادة الابتدائية لكل من المتفاعلات $n_0(Zn)$ و $n_0\left(H_3O^+\right)$.
3. أنشئ جدول تقدم التفاعل الكيميائي الحادث، ثم حدد المتفاعل المحد، واستنتج قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$.
4. حدد التركيب المولي النهائي للأفراد الكيميائية الموجودة في المحلول عند نهائية التفاعل، ثم أحسب قيمة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right]_{théo}$ عند نهاية التفاعل.

- **الفوج الثاني:**

عند نهاية التحول الكيميائي الحادث بين معدن الزنك Zn والشوارد الهيدرونيوم H_3O^+، طلب الأستاذ من التلاميذ معايرة المحلول الناتج وذلك لتحديد تركيز شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ الموجودة في المزيج التفاعلي. قام التلاميذ بأخذ حجم $V_P=10\,mL$ من الوسط التفاعلي وأضافوا له قطرت من الكاشف الملون "أزرق البروموتيمول"، ثم قاموا بمعايرة المحلول الناتج بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq)+OH^-(aq)\right)$ ذو التركيز المولي $c_B=0,2\,mol.L^{-1}$، فتحصلوا على حجم التكافؤ $V_E=12,2\,mL$.

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث، مع تحديد الثنائيات $(Acide/Base)$ الداخلة فيه.
2. عرف نقطة التكافؤ، وأحسب التركيز المولي $\left[H_3O^+\right]_{\exp}$ في المزيج التفاعلي.
3. هل هذه القيمة متوافقة مع ما حُسِب سابقا من طرف تلاميذ الفوج الأول.

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

انتهى الموضوع.

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التمرين الأول: (03 نقاط)		
1. حساب مقدار التحويل الذي يكتسبه الماء مدة التسخين: $Q_{eau}=\frac{65}{100}\times Q_{Chauf}=\frac{65\times 4,18\times 10^3}{100}=2,717\times 10^3\,J$	01	03
2. استنتاج قيمة درجة حرارة الماء البارد θ_i: $Q_{eau}=m.c_e\left(\theta_f-\theta_i\right)\rightarrow \theta_i=\theta_f-\frac{Q_{eau}}{\rho_e.V.c_e}=40-\frac{313,5\times 10^3}{5\times 4180}=25°C$	01	
3. حساب قيمة درجة حرارة الماء الساخن θ_f: $Q_{eau}=m.c_e\left(\theta_f-\theta_i\right)\rightarrow \theta_f=\theta_i+\frac{Q_{eau}}{\rho_e.V.c_e}=40+\frac{313,5\times 10^3}{2,5\times 4180}=70°C$	01	
التمرين الثاني: (04 نقاط)		
1. حساب Q_{glace} اللازم لقطعة الجليد من أجل أن تنصهر كليا: $Q_{glace}=Q_1+Q_2$ $\begin{cases}Q_1=m.c_g.\left(0-(-20)\right)=0,05\times 2100\times 20=2,1\times 10^3\,J\\ Q_2=m.L_f=0,05\times 330\times 10^3=16,5\times 10^3\,J\end{cases}$ $Q_{glace}=2,1\times 10^3+16,5\times 10^3=18,6\times 10^3\,J=18,6\,kJ$	1,5	04
2. انصهار قطعة الجليد: بما أن $Q_{glace}<25kJ$ إذن قطعة الجليد انصهرت كليا، وأصبحت ماء درجة حرارته $\theta_f>0$.	2x0,5	
$Q_{eau}=m.c_e\left(\theta_f-0\right)=Q-Q_{glace}$	0,5	
$\rightarrow \theta_f=\frac{Q-Q_{glace}}{m.c_e}=\frac{(25-18,6)\times 10^3}{0,05\times 4180}=30,62°C$	01	
التمرين الثالث: (13 نقطة)		
- الفوج الأول		
1. كتابة المعادلات النصفية للأكسدة والإرجاع، مع تحديد الثنائيات (Ox/Red): $Zn=Zn^{2+}+2e^-\quad\left(Zn^{2+}/Zn\right)$ $2H_3O^+ +2e^-=H_2+2H_2O\quad\left(H_3O^+/H_2\right)$	4x0,5	

DZ PHYSIQUE موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

2. حساب كمية المادة الابتدائية لكل من المتفاعلات $n_0(Zn)$ و $n_0(H_3O^+)$: — 2x0,5

$$n_0(Zn) = \frac{m}{M} = \frac{0,7}{65,4} = 10,7 \times 10^{-3}\, mol$$

$$n_0(H_3O^+) = c_A.V_S = 0,5 \times 80 \times 10^{-3} = 40 \times 10^{-3}\, mol$$

3. إنشاء جدول تقدم التفاعل الكيميائي الحادث، ثم حدد المتفاعل المحد، واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}: — 0,75

*إنشاء جدول تقدم التفاعل:

المعادلة		Zn + $2H_3O^+$ = Zn^{2+} + H_2 + $2H_2O$				
الحالة	التقدم	كمية المادة بالـ $mmol$				
ابتدائية	0	10,7	40	0	0	**بوفرة**
وسطية	x	$10,7-x$	$40-2x$	x	x	
نهائية	x_f	$10,7-x_f$	$40-2x_f$	x_f	x_f	

*تحديد المتفاعل المحد، واستنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}: — 4x0,5

نفرض أن Zn متفاعل محد	نفرض أن H_3O^+ متفاعل محد
$x_{max_1} = 10,7\, mmoL$	$x_{max_2} = 20\, mmoL$

بما أن $x_{max_1} < x_{max_2}$ إذن: Zn متفاعل محد و $x_{max} = 10,7\, mmoL$.

4. تحديد التركيب المولي النهائي للأفراد الكيميائية الموجودة في المحلول عند نهائية التفاعل، ثم حساب قيمة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_{théo}$ عند نهاية التفاعل: — 4x0,5

المعادلة		Zn + $2H_3O^+$ = Zn^{2+} + H_2 + $2H_2O$				
الحالة	التقدم	كمية المادة بالـ $mmol$				
نهائية	x_f	0	18,6	10,7	10,7	

من جهة أخرى: $[H_3O^+]_{théo} = \frac{n_f(H_3O^+)}{V_S} = \frac{18,6 \times 10^{-3}}{80 \times 10^{-3}} = 0,23\, mol.L^{-1}$ — 0,75

05

- الفوج الثاني:

1. تحديد لون الكاشف: أصفر — 0,5

2. معادلة تفاعل المعايرة الحادث، مع تحديد الثنائيات $(Acide/Base)$ الداخلة فيه: — 3x0,5

$$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) = 2H_2O(l) \quad (H_3O^+ / H_2O)(H_2O / OH^-)$$

3. تعريف التكافؤ، وحساب التركيز المولي $[H_3O^+]_{exp}$ في المزيج التفاعلي:

04

التكافؤ: هو الحالة التي يكون فيها المزيج ستوكيومتري. **لون الكاشف:** أخضر. $\left[H_3O^+\right]_{exp} \cdot V_P = c_B \cdot V_E \rightarrow \left[H_3O^+\right]_{exp} = \frac{c_B \cdot V_E}{V_P} = \frac{0,2 \times 12,2}{10} = 0,24 mol.L^{-1}$	3x0,5	
4. المقارنة: $x = \frac{\lvert 0,23 - 0,24 \rvert}{0,23} \times 100 = 4,34\%$ بما أن $x < 10\%$ إذن النتائج متوافقة في حدود أخطاء القياس.	2x0,5	

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء