

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق

كلية هـ م ك

قسم العلوم الأساسية



الاسم :

امتحان : الفصل الثاني

مقرر : الكيمياء العامة (طاقة)

الزمن : ساعتان (9 - 11)

السؤال الأول (15) درجة :

- 1- اذكر أهم الفرضيات الأساسية للنظرية الحركية للغازات ، و اكتب المعادلة الأساسية للنظرية الحركية للغازات مع دلالات الرموز ،
- 2- علل- لماذا يسخن الغاز عندما يضغط بشكل كظوم (ادبياتياً) .
- 3- استنتج العلاقة بين درجة التشرد α و معامل فانت هوف i ، ثم احسب درجة التشرد لحمض الخل الذي تركيزه 0.1m اذا علمت ان قيمة الانخفاض بدرجة التجمد 0.189°C . $K_f = 1.86^\circ\text{C/kg.mol}$

السؤال الثاني (20) درجة : حل المسائل الآتية :

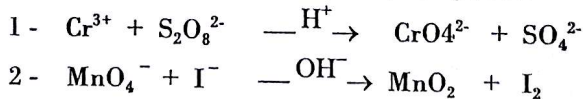
- 1- نضع كمية من غاز الأوكسجين (O_2) وزنها (320 g) عند الدرجة (27°C) ، في اسطوانة محكمة الإغلاق حجمها (6 L) ، والمطلوب :
 - احسب ضغط غاز الأوكسجين في الاسطوانة (تعتبره مثالي).
 - احسب ضغط غاز الأوكسجين (تعتبره حقيقي) ،
 - احسب كثافة غاز الأوكسجين عند الدرجة (45°C) والضغط (620 mmHg) . علماً بأن : $a = 1.360 \text{ atm. L}^2/\text{mol}^2$ ، $b = 0.03183 \text{ L/mol}$ ، $M_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$ ، $R = 0.082 \text{ L. atm / mol. K}$
- 2- غاز كثافته $2.1 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^3$ عند الضغط 620 mmHg . أوجد جذر متوسط مربع السرعة للجزيئات
- 3- نذيب كتلة من مادة ما في 15.2 g من البنزن C_6H_6 ووجد أن مولالية المحلول تساوي 0.22 m فإذا علمت أن الوزن الجزيئي للمادة المذابة 85 g.mol^{-1} فما هي كتلة المادة المذابة ؟

السؤال الثالث (25) درجة : حل المسائل الآتية :

- 1- إذا أردت إنشاء خلية من الكتروليت الرصاص في محلول يحوي شوارده و الكتروليت النحاس في محلول يحوي شوارده (التراكيز تساوي 1 M) : a- حدد قطبية الخلية (الكتروليت السالب و الكتروليت الموجب) اكتب التفاعلات النصفية و التفاعل الكلي للخلية . b- ما هو رمز الخلية وما هو الكمون القياسي لها ؟ وبين فما إذا كان التفاعل تلقائياً أم لا . c- احسب قيمة ثابت التوازن لتفاعل الخلية $F = 96500 \text{ C}$ ، $E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^0 = -0.126 \text{ volt}$ ، $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = 0.337 \text{ volt}$
- 2- يتضاعف حجم 2mol من غاز (مثالي) في جملة اسطوانة مجهزة بمكبس خفيف و ذلك عند درجة حرارة ثابتة مقدارها (40°C) والمطلوب: ما هو العمل المنجز بوحدة (J الجول) ؟ $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$
- 3- تسخن مول من غاز الهيدروجين من الدرجة (50°C) إلى الدرجة (200°C) عند ضغط ثابت ، و المطلوب : احسب ΔS ، ΔH ، ΔU ، W ، q علماً : $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$ ، $C_p(\text{H}_2) = 27.2 \text{ J/mol. K}$

السؤال الرابع (10) درجات :

- وازن التفاعلين التاليين بطريقة الأكسدة والإرجاع مراعيًا طبيعة الوسط .



مع تمنياتنا للجميع بالنجاح و التوفيق

مدرس المقرر

10/06/2019



الاسم :
امتحان : الفصل الثاني
مقرر : الكيمياء العامة (طاقة)
الزمن : ساعتان (9 - 11)



تعليم العالي
جامعة دمشق
كلية هـ م ك
قسم العلوم الأساسية

السؤال الأول (15) درجة :

- 1- اذكر أهم الفرضيات الأساسية للنظرية الحركية للغازات , و اكتب المعادلة الأساسية للنظرية الحركية للغازات مع دلالات الرموز ,
2- علل- لماذا يسخن الغاز عندما يضغط بشكل كظوم (ادبياتياً) . ثم احسب درجة التشنج لحمض الخل الذي
3- استنتج العلاقة بين درجة التشنج α و معامل فانت هوف i , ثم احسب درجة التشنج لحمض الخل الذي تركيزه 0.1m اذا علمت ان قيمة الانخفاض بدرجة التجمد 0.189°C . $K_f = 1.86^\circ\text{C/kg.mol}$

السؤال الثاني (20) درجة : حل المسائل الآتية :

- 1- نضع كمية من غاز الأوكسجين (O_2) وزنها (320 g) عند الدرجة (27°C) , في أسطوانة محكمة الإغلاق حجمها (6 L) , والمطلوب :
- احسب ضغط غاز الأوكسجين في الأسطوانة (نعتبره مثالي).
- احسب ضغط غاز الأوكسجين عند الدرجة (45°C) والضغط (620 mmHg) .
- احسب كثافة غاز الأوكسجين عند الدرجة (45°C) والضغط (620 mmHg) .
علماً بأن : $a = 1.360 \text{ atm. L}^2/\text{mol}^2$, $b = 0.03183 \text{ L/mol}$, $R = 0.082 \text{ L. atm / mol. K}$, $M_{\text{O}_2} = 32 \text{ g / mol}$.
أوجد جذر متوسط مربع السرعة
- 2- غاز كثافته $2.1 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^3$ عند الضغط 620 mmHg . أوجد أن مولالية المحلول تساوي 0.22 m للجزيئات
- 3- نذيب كتلة من مادة ما في 15.2 g من البنزين C_6H_6 ووجد أن مولالية المحلول تساوي 0.22 m . فإذا علمت أن الوزن الجزيئي للمادة المذابة 85 g.mol^{-1} فما هي كتلة المادة المذابة ؟

السؤال الثالث (25) درجة : حل المسائل الآتية :

- 1- إذا أردت إنشاء خلية من الكترود الرصاص في محلول يحوي شوارده و الكترود النحاس في محلول يحوي شوارده (التراكيز تساوي 1 M) :
a- حدد قطبية الخلية (الكترود السالب و الكترود الموجب)
b- ما هو رمز الخلية وما هو الكمون القياسي لها ؟
c- احسب قيمة ثابت التوازن لتفاعل الخلية
وبين فما إذا كان التفاعل تلقائي أم لا . $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0.337 \text{ volt}$, $E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0.126 \text{ volt}$, $F = 96500 \text{ C}$
2- يتضاعف حجم 2mol من غاز (مثالي) في جملة أسطوانة مجهزة بمكبس خفيف وذلك عند درجة حرارة ثابتة مقدارها (40°C) والمطلوب: ما هو العمل المنجز بوحدة (J الجول) ؟ $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$
3- نسخن مول من غاز الهيدروجين من الدرجة (50°C) إلى الدرجة (200°C) عند ضغط ثابت , و
المطلوب : احسب ΔS , ΔH , ΔU , W , q , $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$, $C_p(\text{H}_2) = 27.2 \text{ J/mol.K}$
علماً :

السؤال الرابع (10) درجات :

- 1- $\text{Cr}^{3+} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CrO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-}$
- 2- $\text{MnO}_4^- + \text{I}^- \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{MnO}_2 + \text{I}_2$

مع تمنياتنا للجميع بالنجاح والتوفيق
مدرس المقر

10/06/2019

سليم امتحان الدورة الفصلية الثانية لمقرر الكيمياء \ الطاقة \
10/06/2019

السؤال الأول (15) درجة :

1- انذكر أهم الفرضيات الأساسية للنظرية الحركية للغازات ، و اكتب المعادلة الأساسية للنظرية الحركية للغازات مع دلالات الرموز ،

- ② أ- يتألف الغاز المثالي من جسيمات صغيرة للغاية تدعى بالجزيئات والتي تكون صغيرة للغاية وبعيدة عن بعضها بعضاً بحيث يكون الحجم الكلي للجزيئات كافة مهملاً بمقارنته مع حجم الجملة .
ب- تتحرك الجزيئات حركة عشوائية ، وفق خطوط مستقيمة وتتصادم مع بعضها بعضاً ومع جدران الوعاء الموجودة فيه وتكون التصادمات مرنة .
ج - القوى بين الجزيئات مهمة أي أنه ليس هناك تأثير متبادل بين الجزيئات إلا من خلال التصادم .
د- تتناسب الطاقة الحركية الوسطية للجزيئات كافة طردياً مع درجة الحرارة المطلقة .

$$P V = \frac{1}{3} n m \overline{v^2} \quad ②$$

2- علل- لماذا يسخن الغاز عندما يضغط بشكل كظوم (اديباتياً) .
④ من المعلوم أن التحول الكظوم هو التحول الذي يتم دون تبادل حرارة مع الوسط الخارجي و بالتالي عندما يضغط بشكل كظوم يكتسب عمل و تزداد الطاقة الداخلية و بالتالي درجة الحرارة

3- استنتج العلاقة بين درجة التشرّد α و معامل فانت هوف i ، ثم احسب درجة التشرّد لحمض الخل الذي تركيزه 0.1m إذا علمت أن قيمة الانخفاض بدرجة التجمد 0.189°C . $K_f = 1.86 \text{ C/kg.mol}$

لو افترضنا أن مولاً واحداً من الكهرليت يمكن أن يتشard إلى (n) شاردة في حالة التشارد التام، فإن عدد المولات المتشاردة تعطي (αn) شاردة، ويكون بذلك عدد المولات المتبقية بدون تشارد $(1 - \alpha)$ مولاً، وتكون بالتالي قيمة معامل فانت هوف (i) مساوية النسبة بين عدد جميع الجسيمات (الشوارد والجزيئات غير المتشاردة) لهذا المحلول الكهرليتي وعدد الجسيمات فيما لو فرضنا عدم حدوث أي تشارد (افتراض المحلول غير كهرليتي)، وذلك وفقاً لما وجدنا سابقاً من أن الخواص التجمعية (المتراصة) تتعلق بعدد الجسيمات فقط دون أن تتعلق بطبيعتها. مما تقدم يمكن أن نعبر عن قيمة معامل فانت هوف بالعلاقة التالية:

$$i = \frac{\alpha n + (1 - \alpha)}{1} = 1 + \alpha(n - 1) \quad ③$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{i - 1}{n - 1}$$

$$i = \frac{\Delta T_f}{(\Delta T_f)_o} = \frac{\Delta T_f}{K_f \times Cm} = \frac{0.189}{1.86 \times 0.1} = 1.016 \quad ②$$

$$\alpha = \frac{i - 1}{n - 1} = \frac{1.016 - 1}{2 - 1} = 0.016$$

$$= 1.6\% \quad ③$$

السؤال الثاني (20) درجة : حل المسائل الآتية :
 1- نضع كمية من غاز الأوكسجين (O_2) وزنها (320 g) عند الدرجة ($27^\circ C$)، في أسطوانة محكمة الإغلاق حجمها (6 L)، والمطلوب :

- أحسب ضغط غاز الأوكسجين في الأسطوانة (نعتبره مثالي).
 - أحسب ضغط غاز الأوكسجين (نعتبره حقيقي)، والضغط (620 mmHg) ($45^\circ C$)
 - أحسب كثافة غاز الأوكسجين عند الدرجة ($45^\circ C$) والضغط (620 mmHg) ، $a = 1.360 \text{ atm} \cdot L^2/\text{mol}^2$ ، $b = 0.03183 \text{ L/mol}$
- علماً بأن : $R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot K$ ، $M_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$

الحل

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V} \quad (3)$$

$$P = \frac{\frac{m}{M} RT}{V} \Rightarrow P = \frac{\frac{320}{32} \times 0.082 \times 300}{6} = 41 \text{ atm}$$

$$PM = \frac{m}{V} RT \Rightarrow d = \frac{PM}{RT}$$

$$d = \frac{0.816 \times 32}{0.082 \times 318} = 1.011 \text{ g/L} \quad (3)$$

$$\left(P + \frac{an^2}{V} \right) (V - nb) = nRT$$

$$\left(P + \frac{1.360 \times (10)^2}{6} \right) (6 - 10 \times 0.03183) = 10 \times 0.082 \times 300 \quad (3)$$

$$p = 39.5 \text{ atm}$$

2- غاز كثافته $2.1 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^3$ عند الضغط 620 mmHg. أوجد جذر متوسط مربع السرعة للجزيئات

$$\sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3P}{d}} \Rightarrow \sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3 \times \frac{620}{760} \times 1.013 \times 10^5}{0.21}} = 1086.54 \text{ m/s} \quad (2)$$

3- نذيب كتلة من مادة ما في 15.2 g من البنزين C_6H_6 ووجد أن مولالية المحلول تساوي 0.22 m. فإذا علمت أن الوزن الجزيئي للمادة المذابة 85 g.mol⁻¹ فما هي كتلة المادة المذابة ؟

$$C_m = \frac{n}{m_{kg}} = \frac{\frac{m_1}{M}}{m_{kg}} \Rightarrow m = C_m \times m_{kg} \times M \quad (3)$$

$$m = 0.22 \times 0.015_{kg} \times 85 = 0.281 \text{ g} \quad (3)$$

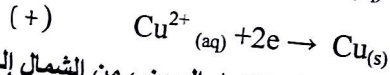
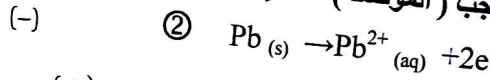
السؤال الثالث (25) درجة : حل المسائل الآتية :

1- إذا أردت إنشاء خلية من الكترود الرصاص في محلول يحوي شوارده و الكترود النحاس في محلول يحوي شوارده (التراكيز تساوي 1 M) : a- حدد قطبية الخلية (الكترود السالب و الكترود الموجب) اكتب التفاعلات النصفية و التفاعل الكلي للخلية . b- ما هو رمز الخلية وما هو الكمون القياسي لها ؟ وبين فما إذا كان التفاعل تلقائي أم لا . c- احسب قيمة ثابت التوازن لتفاعل الخلية $F = 96500 \text{ C}$, $E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\theta} = -0.126 \text{ volt}$, $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\theta} = 0.337 \text{ volt}$

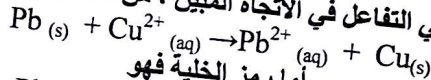
الحل

② $E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\theta}$ أكثر سلبية من $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\theta}$ لذلك فالرصاص هو نصف الخلية السالب و النحاس هو نصف الخلية الموجب.

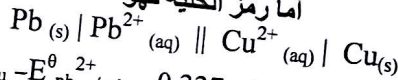
(ج) يقدم نصف الخلية السالب (المرجع) الإلكترونات إلى الدارة الخارجية ، و يستقبل نصف الخلية الموجب (المؤكسد) هذه الإلكترونات ، والتفاعلات هي:



(د) يمضي التفاعل في الاتجاه المبين ، من الشمال إلى اليمين :



أما رمز الخلية فهو



$$E_{\text{Cell}}^{\theta} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\theta} - E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\theta} = 0.337 - (-0.126) = 0.463 \text{ volt} \quad \text{②}$$

$$\Delta G^{\theta} = -z F E^{\theta}$$

$$\Delta G^{\theta} = -2 \cdot 96500 \cdot 0.463 = -89359 \text{ J} \quad \text{②}$$

$$\ln K = \frac{n F E^{\theta}}{R T} = \frac{2 \times 96500 \times 0.463}{8.314 \times 298} \quad \text{②}$$

2- يتضاعف حجم 2mol من غاز (مثالي) في جملة اسطوانة مجهزة بمكبس خفيف و ذلك عند درجة حرارة ثابتة مقدارها (40°C) والمطلوب: ما هو العمل المنجز بوحدة (J الجول) ؟

$$R = 8.314 \text{ J/mol.K}$$

الحل

$$\text{③ } W = - n R T \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$$\text{② } W = - 2 \times 8.314 \times 313 \ln\left(\frac{2V_1}{V_1}\right) = -3607.53 \text{ J}$$

3- نسخن مول من غاز الهيدروجين من الدرجة (50 °C) إلى الدرجة (200 °C) عند ضغط ثابت ، و المطلوب : احسب ΔS , ΔH , ΔU , W , q

$$R = 8.314 \text{ J/mol.K} , C_{p,(H_2)} = 27,2 \text{ J/mol.K}$$

الحل

$$\begin{aligned} W &= -n \times R \times (T_2 - T_1) \\ ② \quad &= 1 \times 8.314 \times (575 - 323) = -1247 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta H &= q_p = n \times C_p \times (T_2 - T_1) \\ &= 1 \times 27,2 \times (573 - 523) = 4080 \text{ J} \quad ② + ② \end{aligned}$$

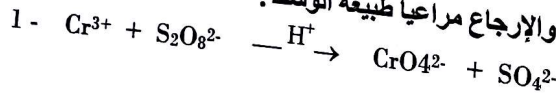
$$\begin{aligned} \Delta U &= n \times C_v \times (T_2 - T_1) = n \times (C_p - R) \times (T_2 - T_1) \\ &= 1 \times (27,2 - 8,314) \times (573 - 523) = 2832 \text{ J} \quad ② \end{aligned}$$

$$② \quad \Delta S = n \times C_p \times \ln \frac{T_2}{T_1}$$

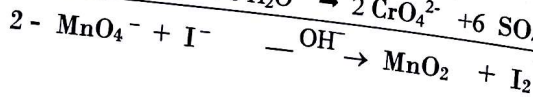
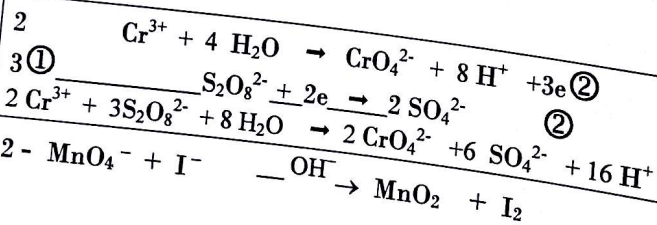
$$\Delta S = 1 \times 27,2 \times \ln \frac{473}{323} = 10,95 \text{ J/K}$$

السؤال الرابع (10) درجات :

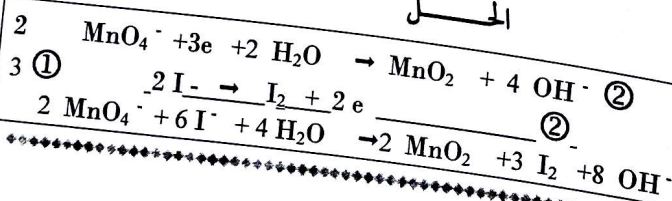
- وازن التفاعلين التاليين بطريقة الأكسدة والإرجاع مراعيًا طبيعة الوسط.



الحل



الحل



مع تمنياتنا للجميع بالنجاح والتوفيق
مدرس المقرر

10/06/2019