جامعة الفرات
كلية العلوم
قسم الكيمياء

امتحان مقرر الكيمياء الفيزيائية /٢/
لطلاب السنة الثانية – كيمياء
الفصل الثاني ٢٠٢٤-٢٠٢٥م

الاسم:
المدة: ساعتين
الدرجة: ٧٠درجة

السؤال الأول: ١٥ درجة:

عرف ما يلي: الكسر المولي، عمليات تلقائية، المحاليل ، مثلث التركيب، قانون هس.

السؤال الثاني: ١٢ درجة.

اكتب علاقات ثوابت التوازن للتفاعل الكيميائي في الطور الغازي لكلاً من (Q و K_p وK_f) وما تصبح هذه العلاقات اذا اعتبرنا الضغط القياسي يساوي 1bar.

السؤال الثالث : ١٠درجات :

احسب ΔH^o و ΔS^o و ΔG^o لعملية تجمد الماء عند ضغط ثابت ودرجة الحرارة $-10\ C^o$ ، مع العلم أن: $\Delta H^o_{273,m} = -6011 jmol^{-1}$ و $Cp,m(H_2O_{(s)}) = 36.8 jmol^{-1}K^{-1}$ للجليد،و

$Cp,m(H_2O_{(l)}) = 75.2\ jmol^{-1}K^{-1}$ (للماء السائل) .استنتج أن العملية تلقائية.

السؤال الرابع:١٣درجة .

اذا كان 1.588g من غاز رباعي أوكسيد الأزوت يعطي ضغطاً كلياً قدره 1.0133 bar عند تفككه الجزئي في وعاء حجمه $500cm^3$ عند الدرجة 25°C، المطلوب : ١-احسب درجة التفكك α وk_p ،واحسب درجة التفكك في الحالة التي يكون فيها الضغط الكلي مساوياً 0.5 bar .مع العلم بأن $R=0.0831 L\ bar\ K^{-1}\ mol^{-1}$ و$(M1=92.01\ mol^{-1})$ و $P^o = 1bar$.

السؤال الخامس: ١٠درجات

تدرس عملية تجمد الزئبق،فإذا علمت أن درجة التجمد النظامية تساوي 234.4K،وانتالبية الانصهار تساوي $2.292 KJmol^{-1}$،وتغير الحجم عند التجمد يساوي $-0.517\ cm^3mol^{-1}$، حدد درجة الحرارة التي يتوقع أن يتجمد عندها الزئبق في المنطقة السفلى من عمود للزئبق ارتفاعه 10m، مع العلم أن الكتلة الحجمية تساوي $13.6gcm^{-3}$.

السؤال السادس :١٠درجات

تم أخذ ٢مول من غاز مثالي أحادي الذرة عند الضغط 1atm ودرجة الحرارة 300K،في الحالة الأولى رفع الضغط حتى 2 atm وعند درجة حرارة ثابتة،وفي الحالة الثانية رفع الضغط من 2 atm حتى الضغط 4 atm وعند ثبات درجة الحرارة ذاتها.

المطلوب حساب تغير الإنتروبية في الحالتين . $R=8.3 jK^{-1}mol^{-1}$.

انتهت الأسئلة مع التمنيات للجميع بالنجاح

مدرس المقرر
د.ريمون جرجي

عميد كلية العلوم
د.نورس الهلامي

19.08.2025

سلم تصحيح مقرر كيمياء فيزيائية 1/ السنة الثالثة كيمياء
فصل ثاني دورة امتحانية 2022 - 2023 مدة 1:30 د

جواب السؤال الأول: 15/ درجة: لكل تعريف ثلاثة درجات.

عرف مايلي:

الكسر المولي: يعبر عنه على الشكل التالي: $\chi_i = n_i / \sum n_i$ حيث χ_i الكسر المولي للمكون i، و n_i عدد مولات هذا المكون، و $\sum n_i$ مجموع عدد مولات مكونات المحلول جميعها أي المكونات المدروس.

عملية تلقائية: هي العمليات التي تحصل لوحدها مقربة المجملة من حالة التوازن.

المحلول: تعرف المحلول بأنها جملة متجانسة مؤلفة من مادتين (مكونين) أو أكثر يمكن أن تتغير تركيبها بشكل مستمر في حدود معينة.

مثلث التركيب: يعبر عن تركيب الجملة الثلاثية المكونات متفقة على سطح مثلث متساوي الأضلاع. توافق رؤوس المثلث الجزاء النقية، وتنقسم كل ضلع من أضلاع المثلث إلى (10) أجزاء (أي 100 جزء)، ويعبر عنها مستقيمات موازية للأضلاع الموافقة.

قانون هس: كمية الحرارة المتبادلة خلال عملية أو مجموعة عمليات لا تتعلق على الحالة الانتقالية، بل تحدد تماماً الحالة الابتدائية والحالة النهائية للجملة.

جواب السؤال الثاني: 15/ درجة:

$$Q = \prod_{i=1}^{N} (f_i / p^\circ)^{\nu_i}$$

$$K_p = \prod_{i=1}^{N} (p_i / p^\circ)_{eq}^{\nu_i}$$

$$K_f = \prod_{i=1}^{N} \left(\frac{f_i}{p^\circ} \right)_{eq}^{\nu_i}$$

٦

$$Q = \prod_{i=1}^{N} (f_i)^{\nu_i}$$

$$K_p = \prod_{i=1}^{N} (P_i)_{eq}^{\nu_i}$$

$$K_f = \prod_{i=1}^{N} (f_i)_{eq}^{\nu_i}$$

جواب السؤال الثالث : / ١٠ درجات .

الحل

$$H_2O_{(\ell)} \xrightarrow{-10^\circ C} H_2O_{(s)}$$

تطبيق معادلة كيرشوف عند

$$\Delta H^\circ_{263} = \Delta H^\circ_{273} + \int_{273.15}^{263.15} \Delta C_p \, dT$$

حيث :

$$\Delta C_p = 36.8 - 75.2 = -38.4 \ J\,mol^{-1}.K^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{263} = -6011 - 38.4(263.15 - 273.15) = -5627 \ J.mol^{-1}$$

حساب ΔS°_{273} باستعمال العلاقة $\Delta S = \frac{\Delta H^\circ_t}{T}$ المتعلقة بالتحولات الطورية المتوازنة

$$\Delta S^\circ_{273} = \frac{\Delta H^\circ_{273}}{T} = \frac{-6011}{273.15} = -22 \ J.mol^{-1}.K^{-1}$$

تطبيق العلاقة $\Delta S_{T_f} = \Delta S_{T_i} + \int_{T_i}^{T_f} \Delta C_p \frac{dT}{T}$ لحساب ΔS°_{263} وذلك لعدم إمكانية

حيث ΔC_p ثابت

$$\Delta S^\circ_{263} = -22 - 38.4 \ln \frac{263.15}{273.15} = -20.6 \ J.mol^{-1}.K^{-1}$$

تطبيق العلاقة $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$

$$\Delta G^\circ_{263} = -5627 - 263.15(-20.6) = -206 \ J\,mol^{-1}$$

نلاحظ أن ΔG° سالب عندما تكون درجة الحرارة ثابتة فالعملية تلقائية

جواب السؤال الرابع: (١٣ درجة) الحل

لحساب الكتلة المولية المتوسطة للمزيج البنزين البارافين التفكك:

$$M_2 = \frac{RT}{P} \cdot \frac{m}{V} = \frac{(0.0831\ L.bar.K^{-1}mol^{-1})(298.1K)(1.588)}{(1.0133\ bar)(0.5\ L)}$$

(٤)

$$M_2 = 77.7\ g.mol^{-1}$$

نعوض في العلاقة،

$$\alpha = \frac{M_1 - M_2}{M_2 \xi M_1}$$

حيث أن $(P^\circ = 1\ bar)$

(٢) $$\alpha = \frac{92.01 - 77.7}{77.7(2-1)} = 0.1842.$$

نعوض في العلاقة

$$\Leftarrow K = \frac{4\alpha^2 (P/P^\circ)}{1-\alpha^2}$$

$P^\circ = 1\ bar$

(٢)

$$K = \frac{(4)(0.1842)^2(1.0133)}{1-(0.1842)^2} = 0.143$$

لحساب درجة التفكك عند الضغط $0.5\ bar$ باستخدام العلاقة $\Leftarrow$

$$\alpha = \left[\frac{K}{K + 4(P/P^\circ)}\right]^{1/2} \Rightarrow$$

(٢)

$$\alpha = \left\{\frac{0.143}{0.143 + 4(0.5)}\right\}^{1/2} = 0.258$$

جواب السؤال الخامس : 1.0 درجات

وفقاً للعلاقة

$$\frac{dP}{d\pi} = \frac{S_\beta - S_\alpha}{V_\beta - V_\alpha} = \frac{\Delta H_1}{T \Delta V}$$ مكن كتابتها على الشكل

الكلابيرون

$$\frac{dP}{d\pi} = \frac{\Delta H_{fus}}{T \Delta V_{fus}} \approx \frac{\Delta P}{\Delta T}$$ (ج)

حيث :

(ج) $\Delta P = h d g = 10 \times 13.6 \times 10^3 \times 9.81 = 1.33 \times 10^6 P_a$

ومنه

(ج) $\Delta T = \frac{\Delta P T \Delta V_{fus}}{\Delta H_{fus}} = \frac{1.33 \times 10^6 \times 234.4 (-0.517 \times 10^{-6})}{2292} \approx -0.1$

ومنه

(ج) $T = 234.4 - 0.1 = 234.3\ k$

جواب السؤال السادس : 1.0 درجات

المعادلة :

من العلاقة (ج) $\Delta S = c_p \ln \frac{T_f}{T_i} - nR \ln \frac{P_f}{P_i}$ عند درجة حرارة ثابتة أن.

الحالة الأولى (ج) $\Delta S = -nR \ln \frac{P_f}{P_i} = -2 \times 8.3 \ln \frac{2}{1} = -11.5\ J K$

الحالة الثانية $P_f = 4\ atm$ ، $P_i = 2\ atm$

(ج) $\Delta S = -nR \ln \frac{P_f}{P_i} = -2 \times 8.3 \ln \frac{4}{2} = -11.5\ J.k^{-1}$