

ĐẠI HỌC MỎ-ĐỊA CHẤT ĐỀ THI OLYMPIC CẤP TRƯỜNG 2018-2019

KHOA KHOA HỌC CƠ BẢN

MÔN: HÓA HỌC

THỜI GIAN: 180'

Đề thi không được sử dụng tài liệu !

Cho: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Cr = 52; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Ba = 137.

A. PHẦN TRẮC NGHIỆM (10 điểm)

(Viết câu trả lời đúng vào bài làm của mình. Ví dụ: 1A; 2B...)

Câu 1: Điều kiện để một quá trình tự xảy ra trong hệ mở là:

- A. $\Delta S > 0$ B. $\Delta G < 0$ C. $\Delta G > 0$ D. $\Delta H < 0$

Câu 2: Phản ứng: $2\text{ICl} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{I}_2$ có phương trình động học là: $v = k.[\text{ICl}].[H_2]$.

Nhận định nào sau đây là đúng?

- A. Phản ứng bậc một đối với ICl và bậc một đối với H_2 C. Bậc của phản ứng bằng 1
B. Phản ứng bậc hai đối với ICl và bậc một đối với H_2 D. Bậc của phản ứng bằng 3

Câu 3: Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Khi cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch
B. Khi thay đổi một trong các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học, cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều chống lại sự thay đổi do yếu tố đó gây ra
C. Khi cân bằng, nồng độ các cấu tử trong hệ không đổi theo thời gian
D. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hóa học gồm nồng độ, nhiệt độ, xúc tác

Câu 4: Trong pin điện hóa, tại cực âm:

- A. không xảy ra quá trình oxi hóa và khử. B. xảy ra quá trình oxi hóa và khử.
C. xảy ra quá trình oxi hóa. D. xảy ra quá trình khử.

Câu 5: Chọn phát biểu **sai**.

- A. Entropi là thước đo mức độ hỗn loạn của hệ
B. Entropi của các chất tăng khi nhiệt độ tăng
C. Entropi của các chất tăng khi áp suất tăng
D. Phân tử càng phức tạp thì entropi càng lớn

Câu 6: Cho pin sau: $(-) \text{Al} | \text{Al}^{3+} 0,1 \text{ M} || \text{Pb}^{2+} 1 \text{ M} | \text{Pb} (+)$

Cho biết $E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \text{ V}$. Suất điện động của pin trên ở 25°C là:

- A. +1,79V B. +1,55V C. +1,46V D. +1,53V

Câu 7: Phản ứng $\text{N}_{2,\text{k}} + \text{O}_{2,\text{k}} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{\text{k}}$ ở nhiệt độ xác định có hằng số cân bằng K_C là 4.10^{-3} . Cũng ở nhiệt độ trên, nếu ban đầu lấy $[\text{N}_2] = 2\text{M}$ và $[\text{O}_2] = 3\text{M}$, thì $[\text{NO}]$ tại thời điểm cân bằng sẽ có giá trị là:

- A. 0,015M B. 0,150M C. 0,075M D. 0,750M

Câu 8: Cho phản ứng bậc 2: $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HI}$. Nồng độ đầu của I_2 và H_2 đều bằng 0,25M. Hằng số tốc độ của phản ứng là $8,33.10^{-3} \text{ mol}^{-1}.\text{l.s}^{-1}$. Sau 180s tiến hành phản ứng, nồng độ của HI là:

- A. 0,136 M B. 0,068 M C. 0,182 M D. 0,204 M

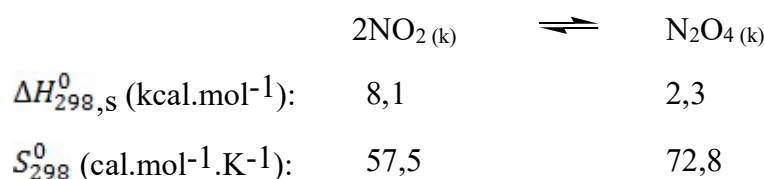
Câu 9: Cho: $E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = +1,33 \text{ V}$ ở 25°C , nồng độ các chất là 1M và $\text{pH} = 1$. Thế của điện cực đã cho có giá trị là:

- A. +1,320 V B. +1,192 V C. +1,340 V D. + 1,468 V

Câu 10: Phản ứng phân huỷ phóng xạ của chất X là bậc nhất. Chu kì bán huỷ là $t_{1/2} = 15$ phút. Thời gian cần thiết để 80% lượng chất X đó phân huỷ:

- A. 36,84 phút B. 34,83 phút C. 34,33 phút D. 43, 29 phút

Câu 11: Phản ứng đime hóa NO_2 xảy ra theo phương trình:



Ở nhiệt độ nào thì phản ứng ở trạng thái cân bằng?

- A. 329,4 K B. 0,0 K C. 330,4 K D. 298,0 K

Câu 12: Tính khối lượng NaOH tối thiểu cần thêm vào 1 lít dung dịch $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,002 M để xuất hiện kết tủa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (coi thể tích dung dịch không thay đổi khi thêm NaOH). Cho $T_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 3,7.10^{-6}$

- A. 0,074 gam B. 0,043 gam C. 0,172 gam D. 1,72 gam

Câu 13: Phản ứng $\text{HOCl}_{(\text{lỏng})} + \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_{2(\text{lỏng})} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{OCl}_{(\text{lỏng})}$ là phản ứng bậc nhất đối với cả HOCl và $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, với hằng số tốc độ phản ứng $k = 10^{-3} \text{ mol}^{-1}.\text{l.s}^{-1}$. Biết nồng độ ban đầu của mỗi chất là 0,2M. Nồng độ còn lại của HOCl sau thời gian phản ứng 1500 giây là:

- A. 0,145M B. 0,124M C. 0,154M D. 0,115M

Câu 14: Tính pH của dung dịch gồm hỗn hợp axit HNO_3 0,05M và CH_3COOH 0,5M. Biết hằng số axit CH_3COOH là $1,8.10^{-5}$.

- A. $\text{pH} = 1,3$ B. $\text{pH} = 5,7$ C. $\text{pH} = 0,5$ D. $\text{pH} = 2,4$

Câu 15: Tính hằng số cân bằng K_p ở 25°C của phản ứng: $2\text{NOBr}_{(k)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(k)} + \text{Br}_{2(k)}$

Biết ở trạng thái cân bằng tại nhiệt độ này, lượng NOBr bị phân hủy là 34% và áp suất hệ là 0,25 atm.

- A. $K_p = 9,6 \cdot 10^{-3}$ B. $K_p = 6,6 \cdot 10^{-3}$ C. $K_p = 2,4 \cdot 10^{-3}$ D. $K_p = 1,8 \cdot 10^{-3}$

Câu 16: Khi chuẩn độ dung dịch KMnO_4 người ta thấy 10 ml $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,02N (môi trường H_2SO_4 2N) tiêu tốn hết 5 ml dung dịch KMnO_4 . Xác định nồng độ đương lượng gam của dung dịch KMnO_4 này?

- A. 0,04N B. 0,08N C. 0,04M D. 0,08M

Câu 17: Ở 25°C , áp suất hơi bão hòa của nước là 23,76 mmHg; của dung dịch nước chứa urê là 23,01 mmHg. Số mol urê $((\text{NH}_2)_2\text{CO})$ hòa tan trong 1,0 kg nước để tạo ra dung dịch nước urê trên là:

- A. 1,75 mol B. 1,81 mol C. 1,45 mol D. 1,63 mol

Câu 18: Cho phản ứng sau: $\text{H}_{2(k)} + \text{Cl}_{2(k)} \leftrightarrow 2\text{HCl}_{(k)}$. Năng lượng hoạt hoá của phản ứng thuận là $E_t^* = 154,8 \text{ kJ/mol}$. Năng lượng hoạt hoá của phản ứng nghịch là $E_n^* = 247,3 \text{ kJ/mol}$. Hiệu ứng nhiệt (ΔH) của phản ứng này là:

- A. 402,1 kJ/mol B. -92,5 kJ/mol C. -185 kJ/mol D. 92,5 kJ/mol

Câu 19: Tính thế của điện cực sau ở 25°C : $\text{Ag}, \text{AgCl} \mid \text{KCl } 0,01\text{M}$? Biết $T_{\text{AgCl}} = 1,6 \cdot 10^{-10}$ và $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80\text{V}$.

- A. +0,34V B. +0,43V C. +0,322V D. +0,222V

Câu 20: Nguyên tố phóng xạ ^{198}Au được sử dụng để chữa bệnh gan. Thời gian bán hủy của nguyên tố này là 2,7 ngày. Nếu chúng ta có mẫu chứa 5,6mg nguyên tố ^{198}Au , thì khối lượng nguyên tố này còn lại sau 1 ngày là:

- A. 1,37 mg B. 0,77 mg C. 4,33 mg D. 1,67 mg

B. PHẦN TỰ LUẬN (10 điểm)

Bài 1 (3 điểm). Có phản ứng $\text{CaCO}_3 \text{ rắn} \leftrightarrow \text{CaO} \text{ rắn} + \text{CO}_2 \text{ khí}$

Cho:

	$\text{CaCO}_3 \text{ rắn}$	$\text{CaO} \text{ rắn}$	$\text{CO}_2 \text{ khí}$
$\Delta H_{298}^0 (\text{kcal/mol})$	- 284,50	- 152,1	- 94,00
$S_{298}^0 (\text{cal/mol.K})$	22,16	9,50	51,06

a. Xét chiều của phản ứng ở 25°C .

b. Giả sử ΔH^0 và ΔS^0 của phản ứng không phụ thuộc vào nhiệt độ, hãy tính nhiệt độ mà tại đó CaCO_3 bắt đầu bị phân hủy.

c. Để thu được 1 tấn vôi sống theo phản ứng: $\text{CaCO}_3 (\text{r}) \rightarrow \text{CaO} (\text{r}) + \text{CO}_2 (\text{k})$ cần dùng 160 kg than đá (có chứa tạp chất trơ). Biết hệ số sử dụng nhiệt trong lò là 72%. Tính % khối lượng Cacbon trong loại than đá đã sử dụng?

Bài 2 (4 điểm): Cho phản ứng: $\text{SO}_2\text{Cl}_2 (\text{k}) \rightarrow \text{SO}_2 (\text{k}) + \text{Cl}_2 (\text{k})$

Tiến hành nung nóng 0,1 mol SO_2Cl_2 ở 600K trong bình phản ứng có dung tích 1 lít và đo áp suất của hỗn hợp các chất trong bình thì thu được các số liệu thực nghiệm sau:

t (giờ)	0	1	2	4	8
P (atm)	4,92	5,67	6,31	7,31	8,54

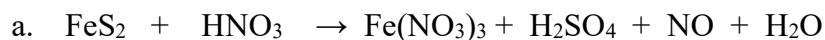
a. Chứng minh phản ứng phân hủy SO_2Cl_2 trên là phản ứng bậc nhất? Tính hằng số tốc độ và thời gian bán phản ứng ở 600K.

b. Tính áp suất trong bình sau khi tiến hành phản ứng 24 giờ.

c. Nếu tiến hành phản ứng với cùng lượng SO_2Cl_2 trong bình trên ở 620K thì sau 2 giờ, áp suất trong bình là 9,12 atm. Tính hệ số nhiệt độ của phản ứng.

Bài 3 (3 điểm):

3.1. Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng ion – electron:



3.2. Pin nhiên liệu hiện nay đang được các nhà khoa học hết sức quan tâm. Một loại pin nhiên liệu có sơ đồ cấu tạo như sau: $(-) \text{Pt}(\text{CO}_2) \mid \text{CH}_3\text{OH}, \text{H}^+ \mid \mid \text{H}^+ \mid \text{Pt}(\text{O}_2) (+)$

a. Viết các bán phản ứng xảy ra tại các điện cực và phản ứng tổng quát xảy ra khi pin hoạt động.

b. Cho thế chuẩn của pin $E^\circ = 1,21\text{V}$. Hãy tính biến thiên năng lượng Gibbs (ΔG°) của phản ứng?

c. Biết thế điện cực chuẩn của Catot ở pH=0 là 1,23V. Hãy tính giá trị E°_c ở pH=14?

d. Nêu những ưu điểm của việc sử dụng phản ứng này trong pin nhiên liệu so với việc đốt cháy CH_3OH ?

-----Hết-----