



PRÉ-QUÍMICO

RESOLUÇÃO DO EXAME DE QUÍMICA DA 12ª CLASSE – 2017 – 2ª ÉPOCA – PARTE 2

Na primeira parte da Resolução do Exame de Química da 12ª Classe do ano 2017, 2ª época, resolvemos os 11 primeiros exercícios, ou seja, do exercício 1 ao exercício 11. Na resolução de hoje daremos continuidade e resolveremos mais 12 exercícios, só para a resolução não ficar longa e cansativa.

12 . Dadas as seguintes reacções e suas entalpias de formação:



Qual é o valor da entalpia de formação de PCl_5 ?

A – 454,5KJ/mol

B – 498,5KJ/mol

C - 567,5KJ/mol

D – 772,5KJ/mol

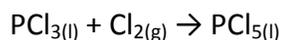
Resolução

No estudo da Termoquímica vimos que podemos calcular a variação de entalpia (ΔH) usando a fórmula:

$$\Delta H = H_{\text{final}} - H_{\text{inicial}}$$

Pela equação: $PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(l)}$ $\Delta H = - 137Kj$

Nós queremos saber qual é a entalpia de formação de PCl_5 então coloque como “X” no valor da entalpia de PCl_5 :

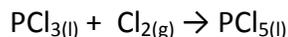


X

Note que na primeira equação ($2P_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2PCl_{3(l)}$, : $\Delta H = - 635Kj$) o : ΔH corresponde a entalpia de 2 mol de PCl_3 e na segunda equação apenas temos 1 mol de PCl_3 então temos que dividir por 2 a primeira equação, e ao dividir por dois a primeira equação, o valor do ΔH da primeira equação deve também ser dividido por 2.



Lembre-se: Substâncias simples no estado padrão (25°C e 1 atm) têm entalpia igual a zero.



$$-317,5 \quad 0 \quad X$$

$$\Delta H = H_{\text{final}} - H_{\text{inicial}}$$

$$\Delta H = [x] - [-317,5 + 0]$$

$$-137 = X + 317,5$$

$$X = -137 - 317,5$$

$$X = -454,5 \text{ KJ}$$

Portanto, a entalpia de formação de PCl_5 é $-454,5$

Resposta: **alternativa: A**

13. Considere os dados experimentais para a reação: $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$

Experiência	[X] mol/l	[Y] mol/l	Vel Z mol/l.s ⁻¹
1	0,30	0,15	$9,0 \times 10^{-3}$
2	0,60	0,30	$36,0 \times 10^{-3}$
3	0,30	0,30	$18,0 \times 10^{-3}$

Qual é a expressão da Lei de velocidade?

A $V = K[X] \cdot [Y]$

B $V = K[X]^2 \cdot [Y]$

C $V = K[X]^2 \cdot [Y]^2$

D $V = K[X] \cdot [Y]^2$

Resolução

De um modo geral, escolhemos duas experiências, e para determinarmos a ordem de um reagente a concentração do outro deve ser constante (não variar) porém a concentração do reagente que queremos determinar a sua ordem deve sim variar

Assim podemos escrever a expressão da Lei de Velocidade: $V = K \cdot [X]^a \cdot [Y]^b$

Ordem do reagente X

Para determinarmos a sua ordem vamos escolher as experiências 2 e 3 visto que nestas duas experiências a concentração do **Y é constante** e a do **X está a variar**.

Agora observe que da experiência 2 para a experiência 3, a concentração de X diminui duas vezes e olhando para a velocidade, verificamos que quando a concentração do X diminui duas vezes a velocidade também diminui duas vezes, então concluímos que **o X está elevado ao expoente 1:**

Mas analiticamente temos o seguinte:

$$\text{Expressão geral: } V = K.[X]^a.[Y]^b$$

$$\text{Experiência 2: } 36,0 \times 10^{-3} = K.(0,60)^a.(0,30)^b$$

$$\text{Experiência 3: } 18,0 \times 10^{-3} = K.(0,30)^a.(0,30)^b$$

$$\frac{36 \times 10^{-3}}{18 \times 10^{-3}} = \frac{K.(0,60)^a.(0,30)^b}{K.(0,30)^a.(0,30)^b}$$

$$2 = 2^a$$

$$\mathbf{a = 1}$$

Logo a ordem do X é 1, assim: $V = K.[X]^1$ ou simplesmente $V = K.[X]$

Ordem do reagente Y

Para determinarmos a ordem do reagente Y vamos escolher as experiências 1 e 3 visto que nestas duas experiências, a concentração do X é fixa (constante) e a do **Y varia**. Agora note que da experiência 1 para a experiência 3 a concentração de Y duplica, ou seja, aumenta duas vezes e olhando para a velocidade vemos que quando aumenta duas vezes a concentração de Y a velocidade também aumenta duas vezes, logo concluímos que **o Y está elevado ao expoente 1**.

Mas analiticamente temos o seguinte:

$$\text{Expressão geral: } V = K.[X]^a.[Y]^b$$

$$\text{Experiência 1: } 9,0 \times 10^{-3} = K.(0,30)^a.(0,15)^b$$

$$\text{Experiência 3: } 18,0 \times 10^{-3} = K.(0,30)^a.(0,30)^b$$

$$\frac{18 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-3}} = \frac{K.(0,30)^a.(0,30)^b}{K.(0,30)^a.(0,15)^b}$$

$$2 = 2^a$$

$$\mathbf{a = 1}$$

Expressão da Lei de Velocidade: $V = K.[X].[Y]$.

Resposta: alternativa: A

14 . **Uma colisão é efectiva quando as partículas possuem...**

- A boa orientação e energia insuficiente
- B boa orientação e energia suficiente
- C maior energia
- D menor energia

Resolução

Pela Teoria das Colisões, para que haja uma colisão efectiva, as partículas deve possuir uma boa orientação e energia suficiente para ao colidir houver quebra e formação de novas ligações.

Resposta: alternativa: B

15 . Considere a reacção representada por $Y_{(s)} + 2W_{(g)} \rightarrow 2Z_{(g)}$.

Qual é a expressão da lei de velocidade da reacção?

A $V = K \cdot [Y] \cdot [W]^2$

B $V = K \cdot [Z]^2$

C $V = K \cdot [W]^2$

D $V = K \cdot [2W]$

Resolução

A expressão da Lei de Velocidade relaciona apenas a velocidade e a concentração dos reagentes, agora note que um dos reagentes está no estado sólido e sabe-se que substâncias no estado sólido e líquido não “entram” na expressão da lei de velocidade.

Expressão da Lei de Velocidade: **$V = K \cdot [W]^2$**

Resposta: alternativa: C

16 . Durante a reacção $2W_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$, a concentração da substância W diminui durante o intervalo de tempo de 8,40 minutos desde 0,200M até 0,166M.

Qual é a velocidade média da reacção em M/s no intervalo de tempo considerado?

A $6,75 \cdot 10^{-5}$

B $3,37 \cdot 10^{-5}$

C $1,82 \cdot 10^{-4}$

D $1,65 \cdot 10^{-4}$

$$V_m = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[Y]}{\Delta t}$$

1 minuto ----- 60 s

8,40 minutos ----- y

Y = 504s

$$V_m = - \frac{0,166 - 0,200}{2 \times 504}$$

$$V = \frac{0,034}{1008}$$

$$V = 3,37 \times 10^{-5} \text{ M/s}$$

Resposta: **alternativa: B**

17 . Dada a seguinte equação da reacção $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)}$

Como altera a velocidade da reacção se a pressão do sistema diminuir três (3) vezes?

A Aumenta 27 vezes

B Aumenta 9 vezes

C Diminui 27 vezes

D Diminui 9 vezes

Início	Final
$[\text{CO}]_0$ $[\text{O}_2]_0$ V_0 $V_0 = K \cdot [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$	$[\text{CO}]_0 = \frac{1}{3}[\text{CO}]_f$ $[\text{O}_2]_0 = \frac{1}{3}[\text{O}_2]_f$ $V_f = ?$ $V_f = \left(\frac{1}{3}[\text{CO}]\right)^2 \cdot \frac{1}{3}[\text{O}_2]$
$\frac{V_f}{V_0} = \frac{K \cdot \left(\frac{1}{3}[\text{CO}]\right)^2 \cdot \frac{1}{3}[\text{O}_2]}{K \cdot [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]}$ $\frac{V_f}{V_0} = \frac{K \cdot \frac{1}{9}[\text{CO}]^2 \cdot \frac{1}{3}[\text{O}_2]}{K \cdot [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]}$ $\frac{V_f}{V_0} = \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{3}$ $\frac{V_f}{V_0} = \frac{1}{27}$ $V_f = \frac{V_0}{27}$	

Resposta: **alternativa: C**

18 . Qual dos factores **NÃO** influencia o equilíbrio químico?

- A Catalisador
- B Concentração
- C Temperatura
- D Volume

Resolução

Dos factores acima listados aquele que não influencia no equilíbrio químico é o **catalisador**. O catalisador aumenta simultaneamente a velocidade directa e inversa e portanto, não provoca o deslocamento do equilíbrio mas faz com que o equilíbrio seja alcançado com maior rapidez.

Resposta: **alternativa: A**

19 . Considere a seguinte reacção: $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(g)}$

Se as pressões parciais de N_2 , O_2 e NO em equilíbrio forem respectivamente 0,15atm, 0,33atm e 0,05atm, à 200°C, qual é o valor de K_p ?

- A 0,050
- B 0,500
- C 19,00
- D 19,80

Resolução

$$K_p = \frac{P_{\text{NO}}^2}{P_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{O}_2}}$$

$$K_p = \frac{(0,05)^2}{(0,15) \cdot (0,33)}$$

$$K_p = \frac{2,5 \times 10^{-3}}{0,0495}$$

$$K_p = 0,050$$

Resposta: **alternativa: A**

20 . Considere o equilíbrio: $2\text{NO}_{2(g)} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)} + n\text{KJ}$

(vermelho) (incolor)

A cor vermelha aumenta de intensidade quando se...

A aumenta a temperatura e diminui a pressão

B aumenta a temperatura e pressão

C diminui a temperatura e pressão.

D diminui a temperatura e aumenta a pressão

Resolução

Como podemos ver a reacção directa é exotérmica, ou seja, ocorre com libertação de calor, logo a reacção inversa será endotérmica. Para que a cor vermelha aumente de intensidade temos que deslocar o equilíbrio para a esquerda, e para isso temos que **aumentar a temperatura**, pois de acordo com o Princípio de Le Chatelier, o aumento da temperatura desloca o equilíbrio para o lado da reacção endotérmica. Mas também diminuirmos a pressão, pois num sistema em equilíbrio a diminuição da pressão desloca o equilíbrio para o lado onde há maior número de mols, neste caso nos reagentes.

Resposta: alternativa: A

21. Dada a seguinte equação da reacção em equilíbrio $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$

A reacção inicia com 0,08 mol/l de N_2O_4 . No estado de equilíbrio 50% de N_2O_4 estavam dissociados, qual é a constante de equilíbrio?

A 0,08M B 0,16M C 0,24M D 0,32M

Resolução

50% = 0,5, logo: $0,80 \times 0,5 = 0,40 \text{ mol/l}$

Fases da reacção	$[\text{N}_2\text{O}_4]$	$[\text{NO}_2]$
Início	0,08	0
Reage/forma	0,04	0,08
Equilíbrio	0,04	0,08

Cálculo de Kc:

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$

$$K_c = \frac{(0,080)^2}{0,040}$$

$$K_c = \frac{6,4 \times 10^{-3}}{0,040}$$

$$K_c = 0,16\text{M}$$

Resposta: **alternativa: B**

22. A constante de equilíbrio da reacção representada pela equação $\text{COCl}_{2(g)} \leftrightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ é igual a 0,04 mol/l. No estado de equilíbrio, estavam presentes 0,20 mol/l de cloro.

Qual é a concentração de COCl_2 no equilíbrio?

A 0,1M B 0,2M C 1,0M D 2,0M

Resolução

Fases da reacção	$[\text{COCl}_2]$	$[\text{CO}]$	$[\text{Cl}_2]$
Início	?	0	0
Reage/forma	0,20	0,20	0,20
Equilíbrio	?	0,20	0,20

$$K_c = \frac{[\text{CO}] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{COCl}_2]}$$

$$0,04 = \frac{0,20 \times 0,20}{[\text{COCl}_2]}$$

$$0,04 \cdot [\text{COCl}_2] = 0,20 \times 0,20$$

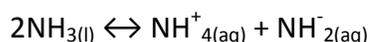
$$[\text{COCl}_2] = \frac{0,20 \times 0,20}{0,04}$$

$$[\text{COCl}_2] = \frac{0,04}{0,04}$$

$$[\text{COCl}_2] = 1,0\text{M}$$

Resposta: **alternativa: C**

23. No amoníaco líquido estabelece-se o seguinte equilíbrio químico:



Nesta reacção o NH_3 reage como...

A ácido e base simultaneamente B ácido fraco C base D ácido forte

Resolução

Segundo a Teoria Ácido-Base de Bronsted-Lowry, ácido é toda espécie capaz de ceder o protão (H^+) e a base é a espécie capaz de aceitar o protão.

Conforme vemos na equação da reacção, o NH_3 recebe e cede ao mesmo tempo o protão H^+ , portanto nesta reacção actua como ácido e base ao mesmo tempo.

Resposta: **alternativa: A**

24. Uma solução aquosa de 0,090M, de um ácido monoprotico fraco, apresenta-se 4% ionizado.

Qual é o pH da solução?

A 1,44 B 1,55 C 2,44 D 3,6

Resolução

Dados	Resolução
$\alpha = 4\% = 0,04$ $M = 0,090\text{M}$ $\text{pH} = ?$	Neste caso a concentração do H^+ é dado por: $[\text{H}^+] = M \cdot \alpha$ $[\text{H}^+] = 0,090 \times 0,04$ $[\text{H}^+] = 3,6 \times 10^{-3}$ $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log(3,6 \times 10^{-3})$ $\text{pH} = -(-2,44)$ $\text{pH} = 2,44$

Resposta: **alternativa: C.**