

## **PROVA DE ACESSO AO ENSINO SUPERIOR PARA MAIORES DE 23 ANOS**

### **Prova de Química**

#### **Instruções**

- **Material admitido:** caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta e máquina de calcular não gráfica.
- **Material não admitido:** telemóvel, smartphone, PDA, computador portátil, leitores ou gravadores portáteis ou outros equipamentos eletrónicos de natureza equivalente. A utilização de um destes equipamentos durante a prova implica a anulação da mesma.
- **Material fornecido:** folhas de rascunho (a devolver no final). Pode ser fornecido material de escrita ou calculadora científica se necessário.
- **No início da prova deve ser apresentado um documento de identificação.**
- **Todas as respostas devem ser dadas na folha de prova fornecida**
- As respostas a lápis ou ilegíveis não serão classificadas. Não é permitido o uso de corretor: em caso de engano, risque de forma inequívoca o que pretende que não seja classificado, e escreva à frente ou a seguir de forma legível.

#### **CrITÉrios de correção**

- As cotações das perguntas encontram-se no enunciado da prova.
- Nas questões onde são exigidas as etapas de resolução da questão, metade da cotação será atribuída à resolução e metade à resposta correta.

**Data: 2023.0?..??**

**Duração: 1h30 (+15 min de tolerância)**

**Classificação**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Quando aplicável, apenas uma opção está correta.  
Uma resposta com mais de opção assinalada é considerada errada.  
A cotação está assinalada em cada pergunta.**

1. A densidade relativa de um líquido, é numericamente igual à massa volúmica ( $\rho=m/V$ ). As unidades da massa volúmica são habitualmente  $g/cm^3$ . Como procederia no laboratório para determinar experimentalmente a densidade relativa de um líquido? Descreva o procedimento experimental, apresentando um texto estruturado e com linguagem científica adequada.  
Material existente no Laboratório: Almofarizes; Balança Analítica; Balões volumétricos; Gobelêts; Picnómetros; Pipetas graduadas; Pipetas de Pasteur; Pipetas volumétricas; Tubos de ensaio; **(1,5 valores)**

2. O valor da densidade relativa dum metal, obtido experimentalmente, foi 12,4. O valor tabelado da densidade relativa desse metal é 11,3 (a 20°C). Qual das expressões seguintes permite calcular o erro percentual (erro relativo, em percentagem) que afeta o valor experimental da densidade relativa do metal constituinte da amostra? **(0,5 valores)**

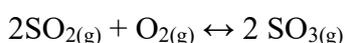
(A)  $\frac{12,4 - 11,3}{12,4} \times 100\%$

(B)  $\frac{12,4}{11,3} \times 100\%$

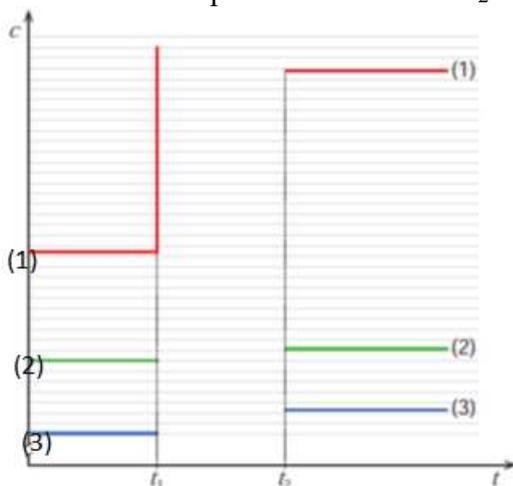
(C)  $\frac{12,4 - 11,3}{11,3} \times 100\%$

(D)  $\frac{11,3}{12,4} \times 100\%$

3. A formação do gás SO<sub>3</sub>, um dos reagentes utilizados na última etapa da preparação industrial do ácido sulfúrico, pode ser traduzida por



Na figura abaixo, apresenta-se parte de um gráfico das concentrações,  $c$ , das três espécies químicas [(1), (2) e (3)] envolvidas na reação considerada, a volume constante, em função do tempo,  $t$ . [(1), (2) e (3)] são os reagentes e o produto mas NÃO estão por ordem necessariamente. O sistema, inicialmente em equilíbrio, sofre uma perturbação no instante  $t_1$ , atingindo um novo estado de equilíbrio no instante  $t_2$ . Não é mostrado o que se passa entre  $t_1$  e  $t_2$ .



- a) O gráfico permite concluir que, no instante  $t_1$ , **(0,5 valores)**
- (A) se removeu uma certa quantidade de um dos componentes do sistema.  
 (B) se introduziu uma certa quantidade de um dos componentes do sistema.  
 (C) se provocou um aumento da temperatura do sistema.  
 (D) se provocou uma diminuição da pressão do sistema.
- b) O gráfico permite concluir que a curva \_\_\_\_\_ corresponde ao SO<sub>2(g)</sub> e que, no intervalo de tempo  $[t_1, t_2]$ , é favorecida a reação \_\_\_\_\_. **(0,5 valores)**
- (A) (2) ... direta  
 (B) (2) ... inversa  
 (C) (3) ... direta  
 (D) (3) ... inversa

4. Uma mistura de  $\text{SO}_{2(g)}$ ,  $\text{O}_{2(g)}$  e  $\text{SO}_{3(g)}$ , em equilíbrio, está contida num recipiente fechado de volume variável, a uma temperatura  $T$ .

a) Introduziram-se inicialmente nesse recipiente 160,15g de  $\text{SO}_2$  ( $MM = 64,06 \text{ g mol}^{-1}$ ) e uma certa massa de  $\text{O}_2$ . Verificou-se que, mantendo o volume do recipiente igual a  $2,00 \text{ dm}^3$ , a concentração de  $\text{SO}_3$ , na mistura em equilíbrio, era  $0,909 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Determine a percentagem de  $\text{SO}_2$  que não se converteu em  $\text{SO}_3$ .

Apresente todas as etapas de resolução. **(1,0 valores)**

b) Para alterar a percentagem de conversão de  $\text{SO}_{2(g)}$  em  $\text{SO}_{3(g)}$ , pode-se variar a temperatura do sistema, a pressão constante, ou variar o volume do recipiente, a temperatura constante. Para aumentar a percentagem de conversão de  $\text{SO}_{2(g)}$  em  $\text{SO}_{3(g)}$ , dever-se-á, naquelas condições, \_\_\_\_\_ a temperatura do sistema ou \_\_\_\_\_ o volume do recipiente. **(0,5 valores)**

(A) aumentar ... aumentar

(B) aumentar ... diminuir

(C) diminuir ... aumentar

(D) diminuir ... diminuir

5. Considere uma amostra de  $10 \text{ cm}^3$  de uma qualquer mistura de  $\text{SO}_{2(g)}$ ,  $\text{O}_{2(g)}$  e  $\text{SO}_{3(g)}$ , nas condições normais de pressão e de temperatura (PTN).  
O número total de moléculas na amostra é **(1,0 valores)**
- (A)  $2,7 \times 10^{23}$   
(B)  $2,7 \times 10^{20}$   
(C)  $1,3 \times 10^{27}$   
(D)  $1,3 \times 10^{24}$
6. O ácido clorídrico,  $\text{HCl}_{(aq)}$ , é um ácido forte e o ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ , é um ácido fraco. Considere duas soluções, uma de ácido clorídrico e outra de ácido acético, com o mesmo pH, a  $25^\circ\text{C}$ . Pode-se concluir que: **(0,5 valores)**
- (A) as duas soluções têm a mesma concentração.  
(B) a concentração da solução de ácido clorídrico é inferior à concentração da solução de ácido acético.  
(C) a concentração da solução de ácido clorídrico é superior à concentração da solução de ácido acético.  
(D) as duas soluções têm a mesma quantidade de ácido dissolvido.
7. 250mL duma solução de  $\text{HCl}_{(aq)}$ , de concentração desconhecida, foram titulados com  $\text{NaOH}_{(aq)}$  0.1M. Volume de titulante utilizado foi de 46mL.
- a) Escreva a equação acertada da reação que ocorre. **(0.5 valores)**
- b) Qual é a concentração da solução titulada? **(1,0 valores)**

8. O vinagre é uma solução aquosa de ácido acético que contém também vestígios de outros componentes. O grau de acidez de um vinagre pode ser expresso pela massa de ácido acético, em gramas, dissolvido em  $100 \text{ cm}^3$  do vinagre.

a) A concentração de ácido acético num determinado vinagre comercial é  $1,3 \text{ mol dm}^{-3}$ . Determine o grau de acidez desse vinagre comercial. Apresente todos os cálculos. **(1,5 valores)**

b) Para determinar a percentagem, em massa, de ácido acético num vinagre, a partir do grau de acidez desse vinagre, tem ainda de ser conhecida **(0,5 valores)**

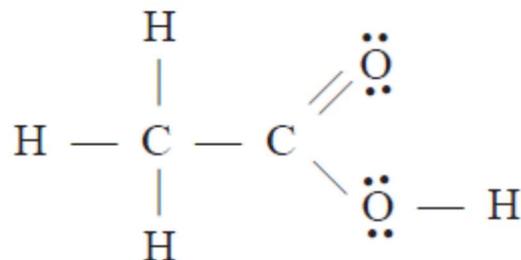
(A) a massa volúmica do vinagre.

(B) a massa molar da água.

(C) a massa molar do ácido acético.

(D) a massa de ácido acético em  $100 \text{ cm}^3$  do vinagre.

9. A molécula de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  pode ser representada através da notação de Lewis por



Quantos elétrons de valência ligantes existem, no total, na molécula? **(0,5 valores)**

(A) 16

(B) 8

(C) 24

(D) 12

10. O acetato de prata é um sal que pode ser sintetizado através da reação de ácido acético puro com uma solução aquosa de nitrato de prata. Na tabela seguinte, estão registados os valores da solubilidade do acetato de prata, em gramas de sal por 100 g de água, a diferentes temperaturas.

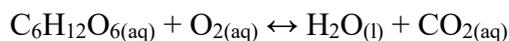
Temperatura / °C	Solubilidade / g por 100 g de água
0	0,73
10	0,89
20	1,05
30	1,23
40	1,43

Dissolveram-se 12,0 g de acetato de prata em 1,0 kg de água, a 40°C. Esta solução foi depois aquecida até se evaporar metade do solvente (admita que o acetato de prata não é volátil) e, em seguida, a solução foi arrefecida até à temperatura de 20°C. **(1,5 valores)**

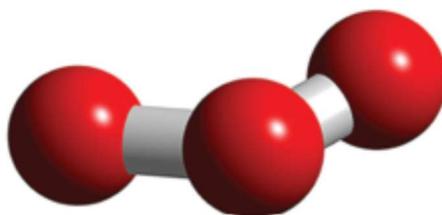
Calcule a massa de sal que terá precipitado.

Apresente todas as etapas de resolução.

11. Acerte a equação da reação química abaixo. **(1,0 valores)**.

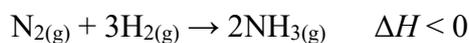


12. A molécula de ozono,  $\text{O}_3$ , é menos estável do que a molécula de oxigénio,  $\text{O}_2$ . Na Figura, está representado um modelo tridimensional da molécula de ozono. Na molécula de ozono, o átomo central \_\_\_\_\_ elétrons de valência não ligantes, e o comprimento da ligação oxigénio-oxigénio é \_\_\_\_\_ do que na molécula de oxigénio. **(0,5 valores)**



- (A) apresenta ... menor
- (B) apresenta ... maior
- (C) não apresenta ... maior
- (D) não apresenta ... menor

13. A reação de síntese do amoníaco pode ser traduzida por



Nesta reação, a variação do número de oxidação do elemento que se reduz é **(1,0 valores)**

- (A) +3
- (B) +1
- (C) -3
- (D) -1

14. Analisou-se uma amostra de 25,0 g de peixe, originária de uma remessa que ia ser comercializada, verificando-se que continha 0,01 g de metilmercúrio. Qual é a percentagem em massa de metilmercúrio do peixe estudado. **(1,0 valores)**

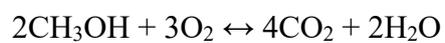
15. Converta 0,50g em mg. **(1,0 valor)**

16. Para medir um volume de um líquido, qual das seguintes alternativas é a menos apropriada?  
**(1,0 valores)**

- (A) Pipeta graduada.
- (B) Proveta graduada.
- (C) Gobelêt.
- (D) Pipeta volumétrica.

**17. Que significa o volume molar de um gás a PTN? (1,0 valores)**

**18. Considere a reação seguinte:**



Está a lei de Lavoisier a verificar-se? Justifique. **(1,0 valores)**

**19. Que significa a constante de Avogadro? (1,0 valores)**

### TABELA DE CONSTANTES

<b>Constante de Avogadro</b>	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
<b>Volume molar de um gás (PTN)</b>	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$
<b>Produto iónico da água (a 25 °C)</b>	$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$

