

ITA 1996

QUÍMICA

INSTRUÇÕES PARA A PROVA

1. O Exame de Química, cuja duração é de **TRÊS HORAS E TRINTA MINUTOS**, consta de:
 - a) **30 Questões** do tipo **TESTE DE MÚLTIPLA ESCOLHA**, que correspondem a 60 % da Nota e
 - b) 10 Perguntas, a serem **RESPONDIDAS** no **CADERNO DE RESPOSTAS**, que correspondem aos outros 40 %.
2. Você recebeu este **CADERNO DE QUESTÕES**, um **CADERNO DE RESPOSTAS** e uma **FOLHA DE RASCUNHO**. Verifique se eles estão completos. Folhas de rascunho adicionais serão fornecidas apenas com a devolução da anterior.
3. Cada TESTE admite UMA ÚNICA resposta.
4. As respostas as 10 perguntas, que podem ser feitas a lápis, devem ser apresentadas de forma clara, concisa e completa. É necessário respeitar a ordem e o espaço disponível. Na correção, verificar-se-á se o candidato compreendeu a questão proposta, se desenvolveu a solução de forma adequada, se empregou linguagem apropriada e se utilizou expressões matemáticas de forma clara e precisa. Sempre que possível, use desenhos, diagramas e esquemas.
5. Leia com atenção as **INSTRUÇÕES** na capa do **CADERNO DE RESPOSTAS. NUMERE AGORA** as folhas desse caderno.
6. Além do material fornecido pelo Fiscal, você pode usar apenas lápis (ou lapiseira), caneta, borracha e, eventualmente, régua. Nenhum dispositivo computacional ou de comunicação (relógio com rádio ou com calculadora, etc.) pode ser utilizado ou permanecer com o candidato durante a prova. Em dispendo de algum(ns) deles, você deve entregá-lo(s) ao Fiscal, que se responsabilizará por ele(s) até o final da Prova. Não se permite também o uso de tabelas.
7. No verso do **CADERNO DE RESPOSTAS** existe uma **REPRODUÇÃO** da Folha Óptica. Esta deverá ser preenchida com um simples traço a lápis. Antes de terminar a prova, você receberá uma **FOLHA DE LEITURA ÓPTICA**, onde você deverá assinalar as opções escolhidas, usando **CANETA HIDROGRÁFICA PRETA** e procurando preencher todo o retângulo destinado à opção escolhida, sem extrapolar seus limites.
8. **CUIDADO PARA NÃO ERRAR NO PREENCHIMENTO DA FOLHA DE LEITURA ÓPTICA.** Se houver algum erro, avise o Fiscal, que lhe fornecerá uma folha extra com o cabeçalho refeito, de forma igual ao da folha original.
9. Aguarde o comunicado para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o **FISCAL**.
10. A não devolução do CADERNO DE RESPOSTAS ou da **FOLHA DE LEITURA ÓPTICA** implica a desclassificação do candidato.
11. Nenhum candidato poderá se retirar antes de decorrida **UMA HORA E MEIA** do início da prova.

Boa Sorte! Seja bem-vindo ao **ITA**.

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ partículas. mol^{-1}

Constante de Faraday = $9,65 \times 10^4$ Coulomb. mol^{-1}

Volume molar de gás ideal = 22,4 litros (CNTP)

Carga elementar = $1,609 \times 10^{-19}$ coulombs

CNTP significa condições normais de Temperatura e Pressão: 0 °C e 760 mmHg.

Temperatura em Kelvin: 273 + temperatura em graus Celsius.

Constante dos gases $R = 8,21 \times 10^{-2}$ atm.litro. $\text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

$R = 8,31$ joule. $\text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

$R = 62,4$ mmHg.litro. $\text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

(s) ou (c) = sólido cristalino;

(l) = líquido;

(g) = gás;

(aq) = aquoso.

Elemento químico	Número Atômico	Peso Atômico
H	1	1,01
C	6	12,01
N	7	14,01
O	8	16,00
F	9	19,00
Na	11	22,99
Mg	12	24,31
Al	13	26,98
P	15	30,97
S	16	32,06
Cl	17	35,45
K	19	39,10
Ca	20	40,08
Cr	24	52,00
Fe	26	55,85
Ni	28	58,71
Cu	29	63,54
Zn	30	65,37
Br	35	79,91
Ag	47	107,87
Sn	50	118,69
I	53	126,90
Pb	82	207,19

Testes de múltipla escolha

TESTE 1 – Qual dos ácidos a seguir é o menos volátil?

- A. HCl.
- B. HI.
- C. H₂SO₃.
- D. H₂SO₄.
- E. CH₃CH₂COOH.

TESTE 2 – Aquecendo, juntos, ácido benzóico e etanol podemos esperar a formação de:

- A. Sal e água.
- B. Éter e água.
- C. Éster e água.
- D. Aldeído e água.
- E. Cetona e água.

TESTE 3 – Em relação à sacarose são feitas as seguintes afirmações:

- I. É uma substância apolar.
- II. É muito solúvel em benzeno.
- III. Por hidrólise, um mol de sacarose fornece dois mols de dextrose.
- IV. Suas soluções aquosas 'não' apresentam condutividade elétrica apreciável.
- V. Suas soluções aquosas podem girar o plano de polarização da luz.

Das afirmações anteriores estão CORRETAS:

- A. Todas.
- B. Apenas I, III e V.
- C. apenas I, II e III.
- D. Apenas II e IV.
- E. Apenas IV e V.

TESTE 4 – Neste ano, 1995, comemora-se o centenário do falecimento de L. Pasteur. Sua contribuição mais importante para o desenvolvimento da química foi.

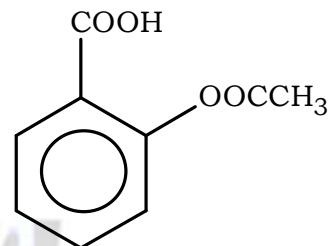
- A. O isolamento da substância química responsável pela raiva.
- B. A proposta do modelo tetraédrico para o carbono tetravalente.
- C. A proposta da lei das proporções fixas na formação de compostos.
- D. A separação mecânica das formas dextro e levo de cristais do ácido tartárico.
- E. a separação das duas fórmulas, cadeira e barco, do ciclo hexano.

TESTE 5 – Qual das opções a seguir contém um material melhor indicado para constituir recipientes utilizados na armazenagem de soluções concentradas de hidróxido de sódio?

- A. Vidro.
- B. Alumínio.
- C. Zinco.
- D. Ferro.
- E. Poliéster.

TESTE 6 – Sabemos que o analgésico sintetizado por A. Bayer tem a fórmula estrutural mostrada ao lado.

Em relação à constituição deste composto, qual das opções a seguir contém a afirmação ERRADA?



Este composto contém:

- A. Um grupo carboxila.
- B. Um anel aromático e um grupo carboxila.
- C. Um grupo éter e um anel aromático.
- D. Um grupo éster e um grupo carboxila.
- E. Um anel aromático, um grupo éster e um grupo carboxila.

TESTE 7 – Em relação ao processo fotográfico preto e branco convencional, qual das opções a seguir contém a afirmação ERRADA?

- A. A solução reveladora contém um oxidante que oxida os grãos de haleto de prata não iluminados com velocidade muito maior do que aquela da oxidação dos grãos não iluminados.
- B. A função da solução fixadora é a de remover, por dissolução, grãos de haleto de prata não iluminados da película sensível.
- C. As regiões escuras da fotografia são devidas à prata metálica na forma de grãos muito pequenos.
- D. O material sensível em filmes de papéis fotográficos se encontra disperso dentro de uma camada de gelatina.
- E. O componente fundamental de soluções fixadoras é o tiosulfato de sódio.

TESTE 8 – Discutindo problemas relacionados com a obtenção de metais, alunos fizeram as afirmações nas opções a seguir. Qual é a opção que contém a afirmação ERRADA?

- A. As reservas minerais de ferro são muitíssimos maiores que as de cobre.
- B. A redução de um mol de óxido de alumínio (Al_2O_3) exige muito mais energia que a redução de um mol de óxido de ferro (Fe_2O_3).
- C. Sódio metálico foi obtido pela primeira vez por H. Davy através da eletrólise de NaOH fundido.
- D. Alumínio metálico é obtido por redução de alumínio (Al_2O_3) em altos-fornos análogos aos utilizados no preparo de ferro metálico.
- E. Embora o titânio seja relativamente abundante na crosta terrestre, jazidas de vulto desta substância são raras.

TESTE 9 – Considere as duas amostras seguintes, ambas puras e a 25 °C e 1atm:

P → 1 litro de propano (g)

B → 1 litro de butano (g)

Em relação a estas duas amostras são feitas as afirmações seguintes:

I. **P** é menos densa que **B**.

II. A massa de carbono em **B** é maior que em **P**.

III. O volume de oxigênio consumido na queima completa de **B** é maior que aquele consumido na queima completa de **P**.

IV. O calor liberado na queima completa de **B** é maior que aquele liberado na queima completa de **P**.

V. **B** contém um número total de átomos maior que **P**.

VI. **B** e **P** são mais densas que o ar na mesma pressão e temperatura

Das afirmações anteriores são CORRETAS:

- A. Todas.
- B. Nenhuma.
- C. Apenas I, II e III.
- D. Apenas I, III e V.
- E. Apenas II, IV e VI.

TESTE 10 – Qual das opções a seguir contém a sequência CORRETA de ordenação da pressão de vapor saturante das substâncias seguintes, na temperatura de 25 °C:

CO₂; Br₂; Hg

- A. pCO₂ > pBr₂ > pHg.
- B. pCO₂ ≈ pBr₂ > pHg.
- C. pCO₂ ≈ pBr₂ ≈ pHg.
- D. pBr₂ > pCO₂ > pHg.
- E. pBr₂ > pCO₂ ≈ pHg.

TESTE 11 – Juntando 1,0 litro de uma solução aquosa de HCl com pH = 1,0 a 10,0 litros de uma solução aquosa de HCl com pH = 6,0, qual das opções a seguir contém o valor de pH que mais se aproxima do pH de 11,0 litros da mistura obtida?

- A. pH ≈ 0,6.
- B. pH ≈ 1,0.
- C. pH ≈ 2,0.
- D. pH ≈ 3,5.
- E. pH ≈ 6,0.

TESTE 12 – Considere as três soluções aquosas contidas nos frascos seguintes:

- Frasco 1: 500 mL de HCl 1,0 molar.
- Frasco 2: 500 mL de CH₃COOH 1,0 molar.
- Frasco 3: 500 mL de NH₄OH 1,0 molar.

Para a temperatura de 25 °C sob pressão de 1 atm, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A concentração de íons H⁺ no frasco 1 é aproximadamente 1,0 mol/litro.
- II. A concentração de íons H⁺ no frasco 2 é aproximadamente 1,0 mol/litro.
- III. A concentração de íons OH⁻ no frasco 3 é aproximadamente 1,0 mol/litro.
- IV. A mistura de 100 mL do conteúdo do frasco 1 com igual volume do conteúdo do frasco 2 produz 200 mL de uma solução aquosa cuja concentração de íons H⁺ é aproximadamente 2,0 mol/litro.
- V. A mistura de 100 mL do conteúdo do frasco 1 com igual volume de conteúdo do frasco 3 produz 200 mL de uma solução aquosa cujo pH é menor do que sete.

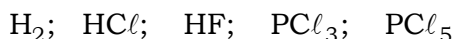
Das afirmações anteriores estão ERRADAS apenas:

- () A. I e V.
- () B. I, II e III.
- () C. II, III e IV.
- () D. III, IV, V.
- () E. IV e V.

TESTE 13 – A(s) ligação(ões) carbono-hidrogênio existente(s) na molécula de metano (CH₄) pode(m) ser interpretada(s) como sendo formada(s) pela interpenetração frontal dos orbitais atômicos "s" do átomo de hidrogênio, com os seguintes orbitais atômicos do átomo de carbono:

- () A. Quatro orbitais **p**.
- () B. Quatro orbitais **sp³**.
- () C. Um orbital híbrido **sp³**.
- () D. Um orbital **s** e três orbitais **p**.
- () E. Um orbital **p** e três orbitais **sp²**.

TESTE 14 – Assinale a opção que contém a afirmação ERRADA a respeito das seguintes espécies químicas, todas no estado gasoso:



- () A. A ligação no H₂ é mais covalente e a no HF é a mais iônica.
- () B. O H₂ e o HCl são, ambos, diamagnéticos.
- () C. O PCl₅ tem um momento de dipolo elétrico maior do que o PCl₃.
- () D. O H₂ e o PCl₅ não possuem momento de dipolo elétrico permanente.
- () E. O H₂ pode ter momento de dipolo elétrico induzido.

TESTE 15 – Em relação à estrutura eletrônica do tetrafluoreto de carbono, assinale a opção que contém a afirmativa ERRADA:

- () A. Em torno do átomo de carbono tem-se um octeto de elétrons.
 () B. Em torno de cada átomo de flúor tem-se um octeto de elétrons.
 () C. A molécula é apolar, embora contenha ligações polares entre átomos.
 () D. A molécula contém um total de $5 \times 8 = 40$ elétrons.
 () E. Os ângulos das ligações flúor-carbono-flúor são consistentes com a hibridização **sp³** do carbono.

TESTE 16 – Num recipiente de volume constante igual a 1,00 litro, inicialmente evacuado, foi introduzido 1,00 mol de pentacloreto de fósforo gasoso e puro. O recipiente foi mantido a 250 °C e no equilíbrio final foi verificada a existência de 0,47 mols de gás cloro. Qual das opções a seguir contém o valor aproximado da constante (K_C) do equilíbrio estabelecido dentro do cilindro e representado pela seguinte equação química:



- () A. 0,179. () B. 0,22. () C. 0,42. () D. 2,38. () E. 4,52.

TESTE 17 – Considere as informações seguintes, todas relativas à temperatura de 25°C:

1. $NH_4^+(aq) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H^+(aq)$; $K_C \approx 10^{-10}$.
2. $HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq)$; $K_C \approx 10^{-4}$.
3. $OH^-(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + O^{2-}(aq)$; $K_C < 10^{-36}$.

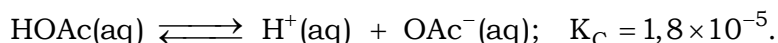
Examinando estas informações, alunos fizeram as seguintes afirmações:

- I. OH^- é um ácido muitíssimo fraco.
- II. O ânion NO_2^- é a base conjugada do HNO_2 .
- III. HNO_2 é o ácido conjugado da base NO_2^- .
- IV. NH_4^+ é um ácido mais fraco do que HNO_2 .
- V. Para $NH_4^+(aq) + NO_2^-(aq) \rightleftharpoons NH_3(aq) + HNO_2(aq)$ devemos ter $K_C < 1$.

Dadas as afirmações anteriores está(ão) CORRETA(S):

- () A. Todas.
 () B. Apenas I.
 () C. Apenas I, II e III.
 () D. Apenas I, II, III e IV.
 () E. Apenas II e III.

TESTE 18 – Um copo, com capacidade de 250 mL, contém 100 mL de uma solução aquosa 0,10 molar em ácido acético na temperatura de 25 °C. Nesta solução ocorre o equilíbrio:



A adição de mais 100 mL de água pura a esta solução, com a temperatura permanecendo constante, terá as seguintes consequências:

	Concentração de íons acetato (mol/L)	Quantidade de íons acetato (mol)
<input type="checkbox"/> A.	Vai aumentar.	Vai aumentar.
<input type="checkbox"/> B.	Vai aumentar.	Vai diminuir.
<input type="checkbox"/> C.	Fica constante.	Fica constante.
<input type="checkbox"/> D.	Vai diminuir.	Vai aumentar.
<input type="checkbox"/> E.	Vai diminuir.	Vai diminuir.

TESTE 19 – Um cilindro provido de torneira contém uma mistura de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ e $\text{NO}_2(\text{g})$. Entre estas substâncias se estabelece, rapidamente, o equilíbrio $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, $\Delta E > \text{ZERO}$. Mantendo o volume (V) constante, a temperatura é aumentada de 27 para 57 °C.

Diante deste aumento de temperatura, reestabelecido o equilíbrio, podemos concluir que a pressão total (p_t) vai:

- A. Aumentar cerca de 10 %.
- B. Aproximadamente duplicar.
- C. Permanecer aproximadamente constante.
- D. Aumentar mais que 10 %, sem chegar a duplicar.
- E. Aumentar menos do que 10 %, porém mais que 1 %.

TESTE 20 – Considere uma solução aquosa com 10,0 % (m/m) de ácido sulfúrico, cuja massa específica a 20 °C, é 1,07 g/cm³. Existem muitas maneiras de exprimir a concentração de ácido sulfúrico nesta solução. Em relação a essas diferentes maneiras de expressar a concentração do ácido, qual das alternativas a seguir está ERRADA?

- A. $(0,100 \times 1,07 \times 10^3) \frac{\text{g de H}_2\text{SO}_4}{\text{litro de solução}}$.
- B. $\left[\frac{(0,100 \times 1,07 \times 10^3)}{98} \right]$ molar em H_2SO_4 .
- C. $\left[\frac{(0,100 \times 1,07 \times 10^3)}{(0,90 \times 98)} \right]$ molal em H_2SO_4 .
- D. $\left[\frac{(2 \times 0,100 \times 1,07 \times 10^3)}{98} \right]$ normal em H_2SO_4 .
- E. $\left\{ \frac{\left(\frac{0,100}{98} \right)}{\left[\left(\frac{0,100}{98} \right) + \left(\frac{0,90}{18,0} \right) \right]} \right\} \frac{\text{mol de H}_2\text{SO}_4}{\text{mol total}}$.

Obs.: Sobre este TESTE responda à PERGUNTA 1.

TESTE 21 – Qual das opções a seguir contém a associação CORRETA dos procedimentos de laboratório, listados na coluna da esquerda, com suas respectivas denominações, listadas na coluna da direita?

1. Adição de 20 mL de água a uma solução aquosa saturada em cloreto de sódio e contendo um grande excesso de sal sedimentado, tal que ainda permaneça precipitado após a adição de mais solvente.

2. Adição de 20 mL de água a uma solução aquosa não saturada em cloreto de sódio.

3. Retirada de fenol, solúvel em água e em éter etílico, de uma solução aquosa, por agitação com uma porção de éter etílico seguida por separação da fase orgânica da fase aquosa.

4. Dissolver glicose em água e a esta solução juntar etanol para que surjam novamente cristais de glicose.

5. Adição de 20 mL água a nitrato de potássio cristalino.

a. Dissolução.

b. Extração.

c. Diluição.

d. Recristalização.

() A. 1a; 2c; 3b; 4d; 5a.

() B. 1c; 2c; 3a; 4b; 5a.

() C. 1a; 2a; 3a; 4d; 5c.

() D. 1c; 2a; 3b; 4b; 5c.

() E. 1a; 2a; 3c; 4d; 5c.

TESTE 22 – Em qual dos processos de aquecimento, na presença de ar, representados pelas equações químicas a seguir e supostos completos, ter-se-á a maior perda de massa para cada grama do respectivo reagente no estado sólido?

() A. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$.

() B. $\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$.

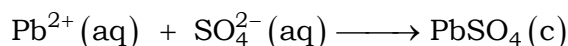
() C. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{s}) \longrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

() D. $\text{MgCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$.

() E. $\text{MgC}_2\text{O}_4(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{MgO}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$.

Obs.: Sobre este TESTE responda à PERGUNTA 2.

TESTE 23 – Acrescentando um volume V_2 (em mL) de uma solução aquosa 1,0 molar de nitrato de chumbo a um volume V_1 (em mL) 1,0 molar em sulfato de potássio e supondo que a reação representada pela equação:



seja completa, em qual das alternativas a seguir formadas a maior quantidade de $\text{PbSO}_4(\text{s})$?

() A. $V_1 = 5$; $V_2 = 25$.

() B. $V_1 = 10$; $V_2 = 20$.

() C. $V_1 = 15$; $V_2 = 15$.

() D. $V_1 = 20$; $V_2 = 10$.

() E. $V_1 = 25$; $V_2 = 5$.

TESTE 24 – Três recipientes iguais de 4 litros de capacidade, chamados de 1, 2 e 3, mantidos na mesma temperatura, contêm 180 mL de água. A cada um destes recipientes se junta, respectivamente, 0,10 mol e cada uma das seguintes substâncias: óxido de cálcio, cálcio metálico e hidreto de cálcio. Após a introdução do respectivo sólido, cada frasco é bem fechado. Atingindo o equilíbrio e descartada a hipótese de ocorrência de explosão, a pressão final dentro de cada recipiente pode ser colocada na seguinte ordem:

- A. $p_1 = p_2 = p_3$.
- B. $p_1 < p_2 < p_3$.
- C. $p_1 < p_2 \approx p_3$
- D. $p_1 \approx p_2 < p_3$.
- E. $p_1 > p_2 \approx p_3$.

Obs.: Sobre este TESTE responda à PERGUNTA 3.

TESTE 25 – Considere um recipiente de paredes reforçadas (volume fixo) provido de torneira, manômetro e de um dispositivo para a produção de faíscas análogo à "vela de ignição" em motores de automóveis. No fundo do recipiente também é colocado um dissecante granuloso (p. ex. sílica gel). Neste recipiente, previamente evacuado, se introduz uma mistura de hidrogênio e nitrogênio gasosos até que a pressão dentro dele atinja o valor de 0,70 atm, a temperatura sendo mantida em 20 °C.

O problema é descobrir a proporção de H_2 e N_2 nesta mistura inicial. Para isso se junta excesso de O_2 à mistura, já no recipiente, até que a pressão passe ao valor de 1,00 atm. Em seguida se faz saltar uma faísca através da mistura. Assim, a temperatura e a pressão sobem transitoriamente. Deixando a mistura voltar à temperatura de 20 °C, notando que o manômetro acusa uma pressão de 0,85 atm. (Lembrar que a água formada é absorvida pelo dissecante, não exercendo pressão parcial significativa).

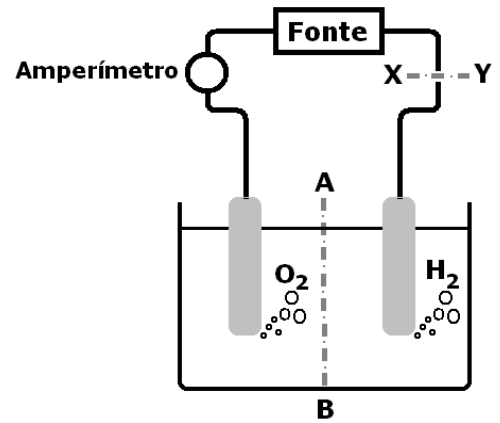
Das informações anteriores podemos concluir que a fração molar do hidrogênio na mistura inicial de H_2 e N_2 era igual a:

- A. 0,07.
- B. 0,11.
- C. 0,14.
- D. 0,70.
- E. 1,00.

TESTE 26 – Durante uma eletrólise, a única reação que ocorreu no catodo foi a deposição de certo metal. Observou-se que a deposição de 8,81 gramas de metal correspondeu à passagem de 0,300 mols de elétrons pelo circuito. Qual das opções a seguir contém o metal que pode ter sido depositado?

- A. Ni.
- B. Zn.
- C. Ag.
- D. Sn.
- E. Pb.

TESTE 27 - A figura ao lado mostra o esquema da aparelhagem utilizada por um aluno para realizar a eletrólise de uma solução aquosa ácida, com eletrodos inertes. Durante a realização da eletrólise, pela secção tracejada (A---B), houve a seguinte movimentação de partículas eletricamente carregadas através da solução:



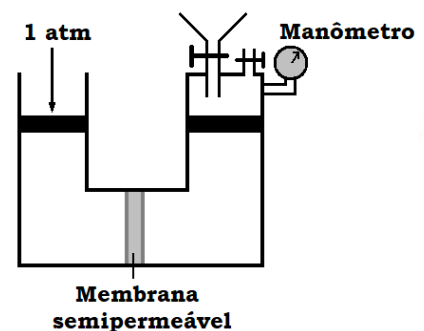
- A. Elétrons da esquerda para a direita.
- B. Elétrons da direita para a esquerda.
- C. Cátions da esquerda para a direita e ânions da direita para a esquerda.
- D. Cátions da direita para a esquerda e ânions da esquerda para a direita.
- E. Cátions e ânions da esquerda para a direita.

TESTE 28 - Esta questão se refere à mesma experiência e à mesma experiência do Teste 27.

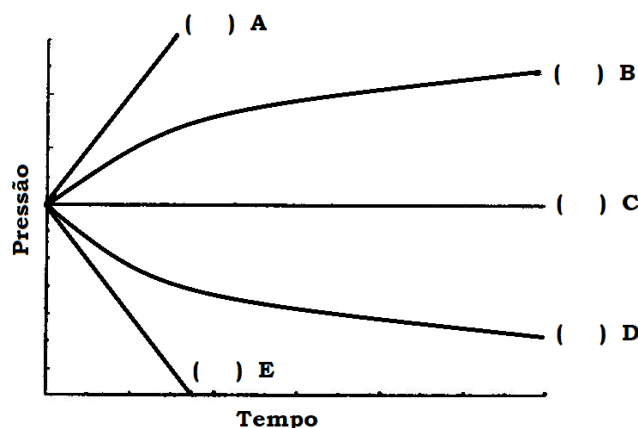
A corrente elétrica que passou através dos fios conectores de cobre do circuito durante a eletrólise foi igual a $1,6 \times 10^{-2}$ ampère. Qual das opções a seguir contém a conclusão correta sobre o número de elétrons que passou, por segundos, através da secção X---Y do fio de cobre, conforme assinalado na figura?

- A. $1,6 \times 10^{-2}$.
- B. $1,0 \times 10^{12}$.
- C. $1,0 \times 10^{17}$.
- D. $6,0 \times 10^{20}$.
- E. $9,7 \times 10^{21}$.

TESTE 29 - A aparelhagem esquematizada ao lado é mantida a 25°C . Inicialmente, o lado direito contém uma solução aquosa um molar em cloreto de cálcio, enquanto que o lado esquerdo contém uma solução aquosa um décimo molar do mesmo sal. Observe que a parte superior do lado direito é fechada depois da introdução da solução e é provida de um manômetro. No início de uma experiência as alturas dos níveis dos líquidos nos dois ramos são iguais, conforme indicados na figura, e a pressão inicial no lado direito é igual a uma atmosfera.



Mantendo a temperatura constante, à medida que passa o tempo, a pressão do ar confinado no lado direito irá se comportar de acordo com qual das curvas representadas na figura abaixo?



TESTE 30 – Considere as informações contidas nas seguintes equações termoquímicas mostradas a seguir, todas referentes à temperatura de 25°C e pressão de uma atmosfera:

1. $\text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H_1 = 44,0 \text{ kJ/mol}$.
2. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\ell) \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}); \Delta H_2 = 42,6 \text{ kJ/mol}$.
3. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\ell) + \frac{7}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell); \Delta H_3 = -1366,8 \text{ kJ/mol}$.
4. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\ell) + \frac{7}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H_4 = ?$
5. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \frac{7}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell); \Delta H_5 = ?$
6. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \frac{7}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H_6 = ?$

Em relação ao exposto anterior, é ERRADO afirmar que:

- () A. As reações representadas pelas equações 1 e 2 são endotérmicas.
() B. As reações representadas pelas equações 3, 4, 5 e 6 são exotérmicas.
() C. $\Delta H_4 = -1234,8 \text{ kJ/mol}$.
() D. $\Delta H_5 = -1324,2 \text{ kJ/mol}$.
() E. $\Delta H_6 = -1277,4 \text{ kJ/mol}$.

Obs.: Sobre este TESTE responda à PERGUNTA 4.

Gabarito dos testes de múltipla escolha

TESTE 01 – Alternativa D	TESTE 16 – Alternativa C
TESTE 02 – Alternativa C	TESTE 17 – Alternativa A
TESTE 03 – Alternativa E	TESTE 18 – Alternativa D
TESTE 04 – Alternativa D	TESTE 19 – Alternativa D
TESTE 05 – Alternativa E	TESTE 20 – Alternativa C
TESTE 06 – Alternativa C	TESTE 21 – Alternativa A
TESTE 07 – Alternativa A	TESTE 22 – Alternativa E
TESTE 08 – Alternativa D	TESTE 23 – Alternativa C
TESTE 09 – Alternativa A	TESTE 24 – Alternativa B
TESTE 10 – Alternativa A	TESTE 25 – Alternativa C
TESTE 11 – Alternativa C	TESTE 26 – Alternativa A
TESTE 12 – Alternativa C	TESTE 27 – Alternativa C
TESTE 13 – Alternativa B	TESTE 28 – Alternativa C
TESTE 14 – Alternativa C	TESTE 29 – Alternativa B
TESTE 15 – Alternativa D	TESTE 30 – Alternativa D

AS PERGUNTAS DE 1 A 10 DEVEM SER RESPONDIDAS POR ESCRITO NO CADERNO DE RESPOSTAS.

PERGUNTA 1. Justifique por que a opção E do TESTE 20 está CERTA ou ERRADA.

PERGUNTA 2. Para a opção C do TESTE 22, calcule a perda de massa.

PERGUNTA 3. Para o TESTE 24 escreva as equações químicas, completas e balanceadas, para cada uma das reações que ocorre em cada recipiente e, a partir delas justifique sua resposta ao TESTE.

PERGUNTA 4. Justifique por que a opção E do TESTE 30 está CERTA ou está ERRADA.

PERGUNTA 5. A 25 °C, o produto de solubilidade, em água, do PbSO_4 é igual a $2,0 \times 10^{-8}$ e do PbCrO_4 é igual a $3,2 \times 10^{-14}$. Um copo de um litro contém 100 mL de uma solução aquosa 0,10 molar de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, nesta temperatura. A esta solução junta-se, gota-a-gota, sob constante agitação, uma solução que contém 0,020 mol/L de sulfato e 0,030 mol/L de cromato, o único cátion sendo o sódio. Continuando esta adição, o que pode precipitar primeiro: $\text{PbSO}_4(\text{s})$ ou $\text{PbCrO}_4(\text{s})$? Ou irá aparecer uma mistura destes dois sólidos? Neste último caso, qual a proporção de cada um dos sais precipitados?

PERGUNTA 6. Descreva como se pode obter, num laboratório de química, cloridreto ($\text{HCl}(\text{g})$) a partir de cloreto de sódio sólido. De sua descrição devem constar: as outras matérias primas necessárias, o desenho esquemático da aparelhagem a ser utilizada e as equações químicas balanceadas das reações envolvidas.

PERGUNTA 7. Um copo contém uma mistura de água, acetona, cloreto de sódio e cloreto de prata. A água, a acetona e o cloreto de sódio estão numa mesma fase líquida, enquanto que o cloreto de prata se encontra numa fase sólida. Descreva como podemos realizar, em um laboratório de química, a separação dos componentes desta mistura. De sua descrição devem constar as etapas que você empregaria para realizar esta separação, justificando o(s) procedimento(s) utilizado(s).

PERGUNTA 8. Uma garrafa de refrigerante, com capacidade de 2,0 litros, contém 1,0 litro de uma solução aquosa 0,30 molar de HCl e é mantida na temperatura de 25 °C. Introduzindo um pedaço de zinco metálico nesta garrafa e fechando a tampa, a pressão no interior da garrafa irá aumentar gradualmente. A questão é calcular a massa (em gramas) de zinco a ser introduzida para que a pressão aumente de 1,0 para 2,0 atm, a temperatura sendo mantida em 25 °C. Escreva a equação química balanceada da reação envolvida e indique os cálculos realizados. Para os cálculos, despreze tanto a pressão do vapor da solução quanto a solubilidade do gás formado.

PERGUNTA 9. Borbulhando dióxido de enxofre (SO_2) através de uma solução de bicromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) acidulada com ácido sulfúrico, a solução adquire uma cor violácea devido à formação de sulfato de cromo (III) ($\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$). Escreva a equação química balanceada para a reação de oxido-redução envolvida, deixando claro o método e/ou princípios para fazer o balanceamento da equação química.

PERGUNTA 10. Escreva o que você sabe sobre os processos físico-químicos fundamentais envolvidos na transformação de sangue arterial em venoso e vice-versa.