



## Simulado Rumo ao ITA 2009/2010

### Química

**01** – Sobre os materiais laboratoriais, indique a opção correta:

- Para a filtração a vácuo é utilizado um funil de buchner acoplado a um erlenmeyer e este por sua vez se liga a uma bomba de vácuo.
- O béquer é um instrumento preciso para medição de volumes de líquidos.
- Numa titulação, o material a ser titulado deve ser medido, quando em forma de solução, por uma pipeta volumétrica.
- Para separar dois líquidos miscíveis, porém com diferentes pontos de ebulição, o material a ser utilizado é o funil de decantação.
- Para preparação de reagentes menos granulados, se utiliza a almofariz e o pistilo com os reagentes sólidos.

**02** - Um estudante, ao arrumar um laboratório de síntese orgânica, verificou a existência de três recipientes sem rótulos de identificação, contendo substâncias aparentemente diferentes. Orientado por um professor, decidiu realizar alguns testes que pudessem levar à identificação das substâncias neles contidas. Para isso, denominou cada um dos recipientes como **X**, **Y** e **Z** e anotou os seguintes resultados:

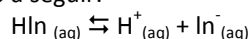
- a substância contida na recipiente **X** é um hidrocarboneto que, ao sofrer combustão completa, produz unicamente 6 mols de dióxido de carbono e 7 mols de água;
- a reação de oxidação da substância contida no recipiente **Y** produz um ácido carboxílico;
- as substâncias dos recipientes **X** e **Z** são insolúveis em água, mas solúveis em gasolina.

Com base nessas informações, foram feitas as seguintes afirmações:

- A substância contida no recipiente **X** pode ser um alceno.
- A substância contida no recipiente **Y** pode ser um álcool.
- A substância contida no recipiente **Z** é apolar.
- As substâncias contidas nos recipientes **X** e **Z** são idênticas.

- Apenas uma afirmação está correta
- Apenas duas afirmações estão corretas
- Apenas três afirmações estão corretas
- Todas as afirmações estão corretas
- Todas as afirmações estão incorretas

**03** - A determinação de acidez ou basicidade de uma solução pode ser realizada por um pHmetro ou por meio de substâncias denominadas indicadores ácido/base. Uma grande parte dos indicadores são ácidos orgânicos fracos, que podem ser representados genericamente por  $\text{HIn}$ . A classificação da substância como sendo ácida ou básica é possível devido à diferença de cor das espécies  $\text{HIn}$  e  $\text{In}^-$ , de acordo com o equilíbrio a seguir:



Cor A =  $\text{HIn}_{(aq)}$

Cor B =  $\text{In}_{(aq)}^-$

Com base nas informações anteriores, foram feitas as seguintes afirmações:

- Se adicionarmos um pouco deste indicador em um suco de limão, a solução apresentará cor A.
- $\text{HIn}$  não é um ácido de Arrhenius.
- A expressão da constante de equilíbrio para o sistema é  $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{In}^-]}{[\text{HIn}]}$ . Esse valor nos dá uma informação quantitativa das espécies presentes no estado de equilíbrio.
- Quanto maior for o número de hidrogênios na fórmula do ácido, maior será sua força.

- a) Apenas uma afirmação está correta
- b) Apenas duas afirmações estão corretas
- c) Apenas três afirmações estão corretas
- d) Todas as afirmações estão corretas
- e) Todas as afirmações estão incorretas

**04** - Das afirmações seguintes, assinale a errada:

- a) Os hidróxidos dos metais de transição, via de regra, são coloridos e muito pouco solúveis em água.
- b) Os hidróxidos dos metais alcalino-terrosos são menos solúveis em água do que os hidróxidos dos metais alcalinos.
- c) O método mais fácil de preparação de qualquer hidróxido consiste na reação do respectivo óxido com água.
- d) Existem hidróxidos que formam produtos solúveis quando são tratados com soluções aquosas, tanto de certos ácidos como de certas bases.
- e) Hidróxido de alumínio, recém-precipitado de solução aquosa, geralmente se apresenta na forma de um gel não cristalizado.

**05** - Todas as informações estão corretas, exceto uma. Assinale-a.

- a) O ácido acético, cuja solução diluída denominamos vinagre, pode ser obtido por oxidação, a partir do álcool etílico.
- b) O polietileno, um polímero de adição usado na confecção de embalagens, como sacos plásticos, é obtido da reação de polimerização do acetileno.
- c) Os ésteres, compostos de cheiro agradável, responsáveis pelo odor das frutas maduras, podem ser obtidos pelo aquecimento de um ácido carboxílico e um álcool, em presença de um ácido mineral.
- d) O produto de uma reação de neutralização de um ácido graxo, (ácido carboxílico de cadeia longa) com uma base forte é um sabão.
- e) Os óleos vegetais podem ser transformados em gorduras semi-sólidas (margarina) por hidrogenação.

**06** – Sejam as seguintes afirmações:

- I - Adicionando 5g de  $\text{FeCl}_2$  à água, o ponto de ebulição da solução é superior ao do solvente puro.
- II - O abaixamento criométrico é proporcional à quantidade de espécies químicas dissolvidas no solvente.
- III - Uma solução aquosa de glicose tem pressão máxima de vapor inferior à de uma solução aquosa de cloreto de sódio de mesma concentração em quantidade de matéria.
- IV - A pressão osmótica de uma solução à temperatura constante é diretamente proporcional à concentração em quantidade de matéria da solução.
- V - Quando duas soluções separadas por uma membrana semipermeável atingem a isotonia, o gradiente de concentração é igual a zero, e o solvente se desloca em direção às duas soluções com velocidades iguais.

- a) Apenas uma afirmação está correta
- b) Apenas duas afirmações estão corretas
- c) Apenas três afirmações estão corretas
- d) Apenas quatro afirmações estão corretas
- e) Todas as afirmações estão corretas

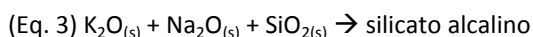
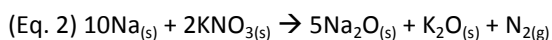
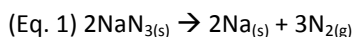
**07** - O arranjo dos elementos na tabela periódica moderna está relacionado com a estrutura atômica. Sobre estrutura atômica e periodicidade, foram feitas as seguintes afirmações:

- I - Para uma série de compostos do tipo  $\text{ECl}_4$ , onde E são elementos do grupo IVA, a distância entre E e Cl aumentará com a variação de E do C ao Pb.
- II - O potencial de ionização de um átomo é a energia necessária para a remoção de 1 elétron desse átomo no estado gasoso.
- III - O segundo e o terceiro potenciais de ionização são sempre maiores que o primeiro potencial de ionização, porque com a remoção do primeiro elétron do átomo a repulsão eletrostática entre os elétrons remanescentes diminui.
- IV - O sódio tem potencial de ionização maior que o rubídio, pois apresenta um número de camadas menor, enquanto o nitrogênio tem um potencial de ionização maior que o boro devido à maior carga nuclear.
- V - Não-metais formam ânions com mais facilidade que metais, porque para um mesmo período não-metais possuem energia de ionização maior que metais.

VI - Ânions são sempre maiores que os átomos dos quais eles são derivados, porque o(s) elétron(s) adicional(is) aumenta(m) a repulsão elétron-elétron.

- a) Nenhuma afirmação está correta
- b) Apenas uma afirmação está correta
- c) Apenas três afirmações estão corretas
- d) Apenas cinco afirmações estão corretas
- e) Todas as afirmações estão corretas

**08** - Com a intenção de proteger o motorista e o passageiro de lesões corporais mais graves, em muitos países já é obrigatório, em automóveis, o dispositivo chamado de *air bag*. Em caso de acidente, um microprocessador desencadeia uma série de reações químicas que liberam uma certa quantidade de nitrogênio,  $N_{2(g)}$ , que infla rapidamente um balão plástico situado à frente dos ocupantes do automóvel. As reações químicas que ocorrem nesse processo estão representadas pelas seguintes equações:



(vidro)

No caso de acionamento do sistema de segurança descrito, supondo que o volume do saco plástico, quando totalmente inflado, seja de 70 litros e que, inicialmente, houvesse 2,0mol de  $\text{KNO}_3$ , os seguintes itens foram afirmados:

I - Considerando a temperatura como sendo  $27^\circ\text{C}$ , a pressão do gás (em atm), dentro do balão, quando totalmente inflado é de 0,7atm, aproximadamente.

II - Supondo um impacto frontal da cabeça do motorista com o *air bag* (bolsa de ar), já inflado, o volume dessa bolsa diminui e a pressão aumenta, sob temperatura constante.

III - Na reação 2, 23gramas de sódio produziram 2,8 gramas de nitrogênio.

IV - Na reação 1, 2 e 3 devem ser rápidas; para isso os reagentes devem se encontrar em um estado muito pulverizado, uma vez que são sólidos e possuem pequenas superfícies de contato.

- a) Apenas uma afirmação está correta
- b) Apenas duas afirmações estão corretas
- c) Apenas três afirmações estão corretas
- d) Apenas quatro afirmações estão corretas
- e) Todas as afirmações estão incorretas

**Dados:**  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$

$M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$

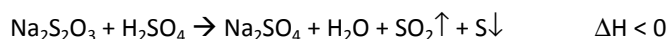
**Experiência:** Estudo sobre a velocidade de reação.

Procedimento: preparando-se tubos de ensaio em diferentes concentrações de solução de tiosulfato de sódio e em diferentes condições de temperatura, conforme especificado na tabela de dados, adicionaram-se quatro gotas de ácido sulfúrico em cada tubo, medindo-se imediatamente o tempo durante o qual a solução ficou turva, não permitindo a visualização de um traço feito a lápis em uma tira de papel que estava atrás do tubo.

| Tabela de dados |   |                                    |           |
|-----------------|---|------------------------------------|-----------|
| Tubo            | Concentração da solução Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mol/L) | Condição de temperatura da solução | Tempo (s) |
| 1               | 0,5   | Gelada                             | 20        |
| 2               | 0,5   | Quente                             | 5         |
| 3               | 0,5   | ambiente                           | 12        |
| 4               | 0,4   | ambiente                           | 15        |
| 5               | 0,3   | ambiente                           | 20        |
| 6               | 0,2   | ambiente                           | 30        |

**Análise de dados:** o tiosulfato reage com o ácido sulfúrico, produzindo um precipitado – enxofre – que turva a solução. A variação das condições da reação afeta a velocidade de formação do produto.

**Equação:**



Com auxílio dessas informações, foram feitas as seguintes afirmações:

- I - O aluno pode concluir corretamente que a concentração e a temperatura afetam a velocidade da reação.
- II - A entalpia da reação variou nos primeiros três tubos.
- III - No tubo 1, a energia cinética dos reagentes foi maior do que no tubo 2, por isso o tempo da reação foi maior.
- IV - O aluno poderá chegar à seguinte conclusão: o tempo de duração da reação não é fundamental para se determinar a velocidade da reação.

- a) Apenas uma afirmação está correta
- b) Apenas duas afirmações estão corretas
- c) Apenas três afirmações estão corretas
- d) Todas as afirmações estão corretas
- e) Todas as afirmações estão incorretas

10 -

The dichromate ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  is orange in aqueous solution whereas  $\text{Cr}^{3+}$  is green. An acidified solution of potassium dichromate is thus a useful reagent for identifying many chemical species.

The following five aqueous solutions were prepared, and a few drops of acidified potassium dichromate solution were added to each one. Three of them turned green; one turned a murky brown colour, and one remained orange.

Which solution remained orange?

- A  $\text{SnCl}_2$
- B KI
- C  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D  $\text{NaNO}_2$
- E  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

11 -

An electrochemical cell is constructed by putting a copper electrode in a beaker containing 100 mL of  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  copper(II) sulfate and a zinc electrode in a beaker containing 100 mL of  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  zinc nitrate. The two beakers are connected with a salt bridge and the potential difference between the electrodes is measured. The cell is then connected to a light bulb and the length of time the bulb continues to glow is noted.

It is decided to repeat the experiment, this time taking 200 mL of each solution. How do the new results compare with those for the original cell?

- (a) Both the potential difference and the cell lifetime are doubled.
- (b) Neither the potential difference nor the cell lifetime change.
- (c) The potential difference is doubled, but the cell lifetime remains the same.
- (d) The potential difference is doubled, so the cell lifetime is halved.
- (e) The potential difference remains the same, but the cell lifetime is doubled.

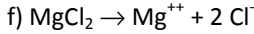
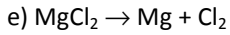
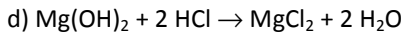
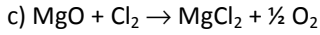
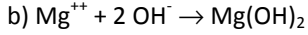
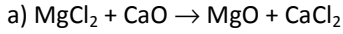
**12** – A obtenção do magnésio a partir da água do mar envolve três reações principais:

I- Precipitação do hidróxido de magnésio com cal extinta.

II- Conversão do hidróxido em cloreto de magnésio.

III- Eletrólise ígnea do cloreto de magnésio.

São dadas as seguintes equações químicas:



As equações que melhor representam as três reações principais, na ordem dada, são:

a) a, c, e    b) a, d, f    c) b, c, e    d) b, d, e    e) b, d, f

**13** - Forma-se um óxido sólido que se dispersa no ar, na forma de fumaça, na queima de:

a) Fósforo branco.    b) Diamante.    c) Grafite.    d) Enxofre.    e) Cloro.

**14** - Assinale a afirmação errada dentre as seguintes, todas relativas a observação visual sob a luz do dia, contra um fundo não colorido.

a) A turvação de uma solução aquosa, contida num tubo de ensaio, por adição de gotas de outra solução aquosa, é sintoma de formação de uma segunda fase dispersa na fase originalmente contida no tubo.

b) A mudança de cor, sem turvação, de uma fase líquida, contida num tubo de ensaio, por adição de gotas de outro líquido homogêneo incolor, é sintoma de formação de um precipitado.

c) Misturando uma solução aquosa de NaCl com uma solução aquosa de  $\text{AgNO}_3$ , pode resultar uma solução transparente com um precipitado no fundo ou uma suspensão coloidal sem precipitado.

d) Um branco opaco ou translúcido é o que se observa ao olhar para um sistema bifásico onde uma das fases está dispersa na segunda, sendo que ambas por si só são transparentes e incolores, mas com índices de refração diferentes.

e) A mesma sensação de verde pode ser causada pela incidência na retina, tanto de certa radiação monocromática, como pela incidência simultânea de certa mistura de radiações correspondentes a outras regiões do espectro solar.

**15** - Num saco plástico de paredes flexíveis, construído com filme de polietileno, são introduzidos 8,0 litros de hélio e 2,0 litros de metano, medidos nas condições normais de temperatura e pressão. Este saco está num laboratório onde a temperatura é  $25^\circ\text{C}$  e a pressão é 700 mmHg. Com relação a esta mistura, nas condições do laboratório: assinale a única afirmativa falsa:

Dados: He = 4, C = 12, H = 1

a) A fração molar de metano na mistura é 0,20;

b) A concentração de metano na mistura é 20% (V);

c) A pressão parcial de metano na mistura é 140 mmHg;

d) A concentração de metano na mistura é 50% (massa);

e) A concentração de metano na mistura é 3,2 g  $\text{CH}_4$  / 22,4 l.

**16** – Dentre as alternativas abaixo, todas relativas a reações de óxido-redução, na temperatura ambiente, assinale a falsa.

a) Cloro gasoso e ânion cloreto constituem um par de óxido-redução.

b)  $\text{I}^-_{(\text{aq})}$  é um redutor mais forte do que  $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$  na mesma concentração.

c) Zinco metálico é um redutor mais forte do que  $\text{H}_2_{(\text{g})}$  sob 1 atm.

d) Metais nobres não reagem com solução 1 molar de HCl em água, isenta de oxigênio.

e)  $\text{Zn}^{+2}_{(\text{aq})}$  é um oxidante mais forte do que  $\text{Cu}^{+2}_{(\text{aq})}$  na mesma concentração.

**17** - Esta questão se refere à comparação do efeito térmico verificado ao se misturarem 100  $\text{cm}^3$  de solução aquosa 0,10 molar de cada um dos ácidos abaixo com 100  $\text{cm}^3$  de solução aquosa 0,10 molar de cada uma das bases abaixo. A tabela a seguir serve para deixar claro a notação empregada para designar os calores desprezados.

| Ácido \ Base       | HCl             | HNO <sub>3</sub> | Ácido acético   |
|--------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| NaOH               | $\Delta H_{11}$ | $\Delta H_{12}$  | $\Delta H_{13}$ |
| KOH                | $\Delta H_{21}$ | $\Delta H_{22}$  | $\Delta H_{23}$ |
| NH <sub>4</sub> OH | $\Delta H_{31}$ | $\Delta H_{32}$  | $\Delta H_{33}$ |

Lembrando que o processo de dissociação de eletrólitos fracos é endotérmico, é correto esperar que:

- $|\Delta H_{33}|$  seja maior dos  $|\Delta H|$  citados.
- $|\Delta H_{11}| = |\Delta H_{13}|$
- $|\Delta H_{23}| = |\Delta H_{33}|$
- $|\Delta H_{31}| = |\Delta H_{32}|$
- $|\Delta H_{21}| > |\Delta H_{22}|$

**18** – Uma dupla de alunos, durante uma aula prática de química, recebeu dois balões volumétricos de 1,00 l. Um dos balões, rotulado de balão A, continha 10,0 g de NaCl sólido e outro rotulado de balão B, continha 10,0 g de PbSO<sub>4</sub> sólido.

Segundo instruções, inicialmente os alunos colocaram 0,5 l de água destilada em cada um dos balões e os agitaram vigorosamente durante alguns minutos. Posteriormente o volume de cada um dos balões foi completado com água destilada até a marca de 1,00 l e os balões foram agitados novamente por mais alguns minutos.

Com relação à experiência realizada, um dos alunos da dupla fez as seguintes afirmações:

I - No balão A inicialmente foi obtida uma solução aquosa de NaCl, que posteriormente foi diluída.

II - No balão B inicialmente o PbSO<sub>4</sub> sólido foi diluído com água, porém ainda restou parte do sólido que não se dissolveu.

III - Após o término da experiência o balão A continha uma solução (10,0/58,5) molar em NaCl e o balão B continha uma solução (10,0/303,3) molar em PbSO<sub>4</sub>.

IV - A solução do balão A não é saturada e a solução do balão B é saturada.

Das afirmações feitas estão certas:

- Apenas a I e II.
- Apenas a I e III.
- Apenas I e IV.
- Apenas a III e IV.
- Apenas a I, III e IV.

**19** - A substância (I) é um produto do metabolismo animal e foi o primeiro composto orgânico obtido diretamente de um único composto inorgânico; (I) também pode ser obtido pelo aquecimento de dióxido de carbono com amoníaco gasoso, sob pressão. O composto (I) contém C, H, N e O e é empregado como fertilizante agrícola. Da reação entre (I) e formaldeído, seguida de polimerização, obtém-se um produto bastante usado na indústria. Assinale a fórmula molecular de (I):

- CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O
- C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>
- C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O
- C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>
- C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**20** - São feitas as seguintes afirmações em relação a dois antípodas óticos tais como o ácido D - tartárico e o ácido L - tartárico:

I - Eles necessariamente têm a mesma temperatura de fusão.

II - Eles necessariamente têm a mesma solubilidade em água.

III - Eles necessariamente terão solubilidade distinta no dextro-1-metil-propanol.

IV - Eles necessariamente terão efeitos fisiológicos diferentes.

V - Eles necessariamente terão poder rotatório de sinal oposto mas de valor absoluto igual.

Destas afirmações estão corretas:

- Apenas I e II;
- Apenas I, II, III e V;
- Apenas I, II e V.
- Apenas II e IV;
- Todas.

**21** – “A contaminação do solo e das águas por combustíveis derivados de petróleo é uma preocupação crescente no Brasil. Os combustíveis possuem compostos especialmente nocivos à saúde como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno – hidrocarbonetos denominados BTEX. Contaminando águas subterrâneas, esses compostos inviabilizam fontes alternativas de

abastecimento e, quando ingeridos, dependendo da concentração e tempo de exposição, podem afetar o sistema nervoso central. O benzeno, o mais tóxico deles, já está associado a cânceres.”

Internet: [http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/novembro2004/ju274pag11.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/novembro2004/ju274pag11.html), acessado em 5 de janeiro de 2008.

Suponha que Chuck Norris consuma água contaminada por BTex's e que sua massa corporal seja de 93,1 kg. Ao analisar uma amostra de 500 ml da água contaminada ( $\rho = 1,034 \text{ g/cm}^3$ ), um químico determinou que a quantidade de benzeno era de 10,3 ppm. Considere que o senhor Chuck Norris consuma, por dia, o triplo dessa quantidade e que seu organismo retenha 47% do benzeno consumido. Suponha que a dose letal do benzeno é de 97,8 mg/1000g, desconsiderando outras perdas e sabendo que o consumo é constante, em quantos anos o senhor Chuck Norris morrerá? Indique sua resposta com um algarismo significativo.

- a) 1                      b) 3                      c) 5                      d) 7                      e) 9

**22** – No nosso cotidiano, utilizamos uma grande quantidade de sais. Eles fazem parte da constituição dos mais variados materiais. Entre esses sais, podemos destacar os carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ). O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), por exemplo, é encontrado na casca de ovos, no mármore, no calcário, nas pérolas e nos recifes de coral. O carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), também denominado soda ou barrilha, é empregado no tratamento da água para o consumo da população, no tratamento de água de piscinas e nas fábricas de vidro e sabão em pó como matéria prima.

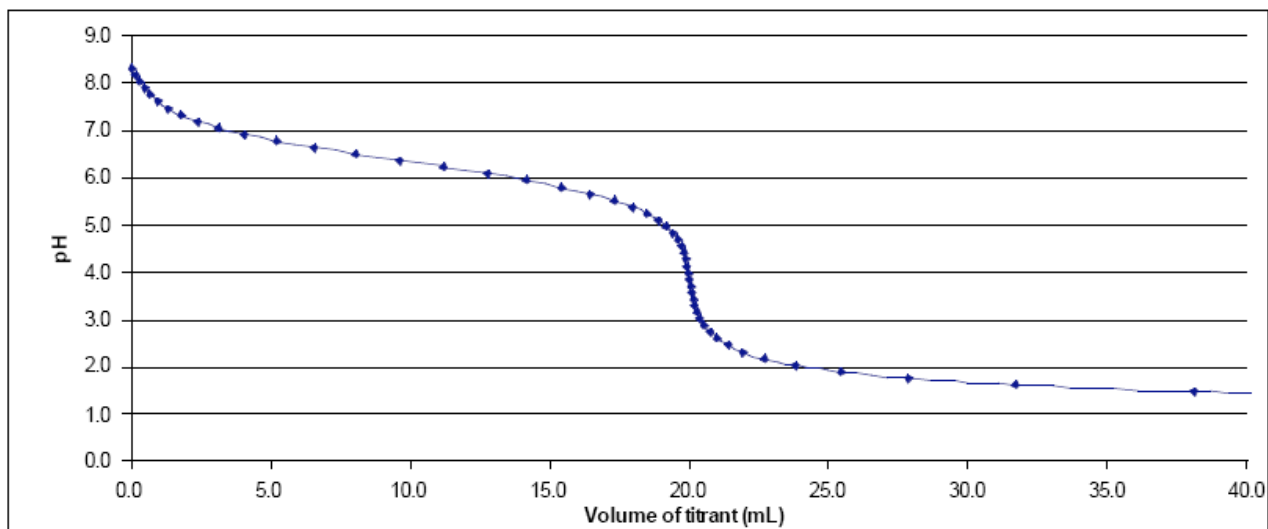
A decomposição de carbonato de cálcio segue a equação:  $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$ . Inicialmente havia 7,9 g de  $\text{CaCO}_3 (\text{s})$ . Depois de atingido o equilíbrio, observou-se a presença de 2,714 g de dióxido de carbono. Considerando que a reação se processa em um recipiente fechado e com um volume total de 3,5 L e que o gás comporta-se idealmente, calcule a constante de equilíbrio da reação a 29°C.

Indique a sua resposta numérica com dois algarismos significativos.

- a) 0,22                      b) 0,35                      c) 0,40                      d) 0,44                      e) 0,68

**23 -**

20 mL of solution X was pipetted into a conical flask and titrated with solution Y from a burette. The pH was monitored with a pH meter throughout the experiment, and was plotted against the volume of solution Y added to give the graph below.



Which one of the following alternatives is most likely the identity of solutions X and Y?

|   | X                    | Y                    |
|---|----------------------|----------------------|
| A | KOH                  | CH <sub>3</sub> COOH |
| B | NaHCO <sub>3</sub>   | HBr                  |
| C | CH <sub>3</sub> COOH | NaHCO <sub>3</sub>   |
| D | KOH                  | HBr                  |
| E | HBr                  | NaHCO <sub>3</sub>   |

24 -

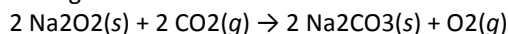
9. Adipic acid, HOOC(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>COOH, is an important chemical product used primarily to manufacture nylon. It is a diprotic acid with  $K_{a1} = 3.9 \times 10^{-5}$  and  $K_{a2} = 3.9 \times 10^{-6}$ . If a saturated solution (approx.  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$ ) of adipic acid is titrated with  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  NaOH, which of the following values is closest to the pH when 1.5 mole NaOH have been added for each mole of adipic acid?

- A. 4.4                      B. 4.9                      C. 5.4                      D. 7.0                      E. 12.3

25 – Aproximadamente qual é a distância média entre duas moléculas constituintes do ar na sala onde você está fazendo esta prova?

- a) 3 m                      b)  $3 \cdot 10^{-3}$  m                      c)  $3 \cdot 10^{-6}$  m                      d)  $3 \cdot 10^{-9}$  m                      e)  $3 \cdot 10^{-12}$  m

26 - En la reacción entre CO<sub>2</sub>(g) y peróxido de sodio (Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), se forman carbonato de sodio y oxígeno gaseoso. La ecuación química que representa a esta reacción es La siguiente:



Esta reacción se utiliza en los submarinos y en los vehículos espaciales para eliminar el dióxido de carbono expirado y generar parte del oxígeno que se necesita para respirar.

Supón lo siguiente:

- (i) los pulmones intercambian gases a una velocidad de  $4,0 \text{ L min}^{-1}$ ;  
(ii) la fracción en volumen de dióxido de carbono en el aire expirado es del 3,8 %.

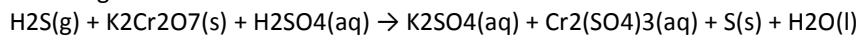
Si el dióxido de carbono y el oxígeno de la reacción se miden a la misma temperatura y presión, qué volumen de O<sub>2</sub>(g) se obtiene por minuto?

- a) 57 mL de O<sub>2</sub> por minuto.  
b) 76 mL de O<sub>2</sub> por minuto.  
c) 84 mL de O<sub>2</sub> por minuto.

- d) 95 mL de O<sub>2</sub> por minuto.  
e) 104 mL de O<sub>2</sub> por minuto.

**27** - Un recipiente rígido de 75 dm<sup>3</sup> contiene sulfuro de hidrógeno, H<sub>2</sub>S(g) a 1,00 atm y 0 °C. Se introducen 500 cm<sup>3</sup> de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) 7,50 mol/dm<sup>3</sup> y exceso de dicromato de potasio, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(s) (considera despreciable el volumen de este sólido).

Se produce la reacción siguiente a 35 °C:



obteniéndose 103 g de H<sub>2</sub>O.

¿Cuál es la presión aproximada dentro del recipiente luego después de la reacción?

- a) 0,100 atm      b) 0,140 atm      c) 0,180 atm      d) 0,220 atm      e) 0,280 atm

**28** - Uma fonte, que fornece uma corrente elétrica constante de 3,00 A, permaneceu ligada a uma célula eletrolítica contendo solução aquosa de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e dois eletrodos inertes. Durante certo intervalo de tempo formaram-se 0,200 mol de H<sub>2</sub> em um dos eletrodos e 0,100 mol de O<sub>2</sub> no outro. Para obter as quantidades de produtos indicadas acima, o intervalo de tempo, em segundos, necessário será:

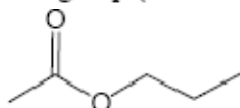
- a)  $(0,200 - 0,100) \cdot 9,65 \cdot 10^4 / 3,00$   
b)  $0,200 \cdot 9,65 \cdot 10^4 / 3,00$   
c)  $(0,400 - 0,200) \cdot 9,65 \cdot 10^4 / 3,00$   
d)  $(0,400 + 0,200) \cdot 9,65 \cdot 10^4 / 3,00$   
e)  $0,400 \cdot 9,65 \cdot 10^4 / 3,00$

**29** - Um composto de Grignard é obtido a partir de 13,7 g de um brometo de alquila. Esse composto por hidrólise forma um hidrocarboneto que ocupa 2,5 ℓ, medido a 32°C e pressão de 1,0 atmosfera. O hidrocarboneto pode ser:

- a) propano      b) isobutano      c) 2-metilbutano      d) isoctano      e) 2,5-dimetil-hexano

**30** –

21. Propyl ethanoate (below) is an organic substance with a characteristic odour of pears. How many constitutional isomers of propyl ethanoate exist that contain an ester functional group (not counting the one shown)?



propyl ethanoate

- A. 2      B. 3      C. 4      D. 6      E. 8