



II OLÍMPIADA PARAENSE DE QUÍMICA

CADERNO DE QUESTÕES (3º ANO)

01- Nas alternativas abaixo marque a que está de acordo com matéria, corpo e objeto, respectivamente.

- a) madeira, mesa e copo. b) cinzeiro, pedra e telha. c) panela, água e vidro.
d) alumínio, lâmina de zinco e panela. e) barra de ferro, plástico e água.

02- Com relação às propriedades gerais da matéria na tabela abaixo são mostradas as fases de agregação para as substâncias, quando expostas a uma temperatura de 30°C, são, respectivamente:

materiais	Ponto de fusão(°C) (1 atm)	Ponto de ebulição(°C) (1 atm)
mercúrio	-38,87	366,9
amônia	-77,7	-33,4
naftaleno	80,0	217,0

- a) sólido, líquido e líquido.
b) líquido, sólido e gasoso.
c) líquido, gasoso e sólido.
d) gasoso, líquido e sólido.
e) sólido, gasoso e gasoso.

03- A glicerina ou glicerol (o glicerol 1,2,3 propanotriol ou glicerina livre) foi descoberto por Scheele em 1779 durante o processo de saponificação de azeite de oliva. É um poliálcool o qual está presente em diferentes espécies (ARRUDA; RODRIGUES; FELIPE, 2007). Apresenta ponto de fusão 20°C, ponto de ebulição 290°C, densidade 1,26 g/mL e é muito solúvel em água. Dadas essas informações sobre a glicerina. Em que estado físico se encontra a glicerina num dia muito frio, com a temperatura próxima a 0°C?

- a) Sólido. b) Líquido. c) Gasoso. d) Líquido a 0°C. e) Gasoso a 0°C.

04- Dadas as substâncias na tabela abaixo, podemos afirmar que o estado físico das substâncias a 25 °C será?

	Ponto de fusão	Ponto de ebulição
Clorofórmio	-63 °C	61,0 °C
Fenol	43 °C	182 °C
Cloro	-101 °C	-34,5 °C

- a) sólido, líquido e gasoso. b) líquido, líquido e líquido. c) líquido, líquido e sólido.
d) gasoso, líquido e sólido. e) gasoso, sólido e sólido

05- Sabe-se que a densidade absoluta do ferro é 7,86 g/cm³, pode-se afirmar que a massa de 20 cm³ de uma barra de ferro será?

- a) 107,3 g. b) 107,6 mL. c) 147,3 g/mL. d) 137,2 g. e) 157,2 g.

06-Certa barra de metal foi colocada dentro de uma proveta contendo inicialmente um volume de 7,0 mL de água e foi observada que após a imersão da barra do metal o volume de água na proveta deslocou-se até a marca de 21 mL. Dessa forma pode-se afirmar que a barra é constituída de que metal?

- a) Al, d = 2,70 g/cm³ b) Ag, d = 10,50 g/cm³ c) Fe, d = 7,87 g/cm³
d) Mg, d = 1,74 g/cm³ e) Pb, d = 11,30 g/cm³

07- Dentre as vidrarias abaixo, a mais indicada e precisa no preparo de soluções é:



- a) Tubo de ensaio b) Kitassato c) Balão Volumétrico
d) Béquer e) Erlenmayer

08- (ERSHC-2006- Modificada) Materiais como: colher, copos, facas, etc. não podem ser usados no laboratório. Para isso, temos uma vasta lista de materiais específicos para cada operação. Com base nos seus conhecimentos, julgue os itens a seguir:

I- O almofariz e o pistilo são empregados para triturar e pulverizar (tornar pó os sólidos).

II- A pipeta volumétrica mede e transfere volumes fixos, porém sem precisão.

III- As vidrarias graduadas são mais precisas quando comparadas as vidrarias volumétricas.

IV- O condensador de serpentina é mais indicado para condensar líquidos voláteis em comparação ao condensador de cano reto (liebig).

V- A pisseta serve para medir volumes e é extremamente exata.

Estão corretas:

- a) I e IV. b) I, somente. c) II, IV. d) V, III, I. e) III, II, I.

09- - O “funil de bromo”, também chamado de funil de decantação, é útil para separarmos uma mistura de:

- a) água e gasolina, dois líquidos imiscíveis. b) água e álcool. c) água e glicose dissolvida.
d) água e areia. e) areia e pó de ferro.

10- - Em 1897, um cientista conseguiu demonstrar que o átomo não é indivisível, utilizando uma aparelhagem denominada tubo de raios catódicos. A que cientista estamos nos referindo?

- a) Joseph John Thomson. b) Eugen Goldstein. c) Ernest Rutherford.
d) Chadwick. e) Dalton.

11- O bombardeio da folha de ouro muito delgada com raios alfa de rádio mostra que alguns deles sofrem desvio acentuado do seu trajeto ao atravessar a lâmina, o que é devido a:

- a) as partículas alfa chocam-se com as moléculas de ouro e têm seu trajeto modificado.
b) as partículas alfa têm carga negativa e são repelidas pelo núcleo do átomo de ouro.
c) as partículas alfa são muito lentas e qualquer obstáculo as desvia do seu trajeto.
d) as partículas alfa têm carga positiva e são repelidas pelo núcleo do átomo de ouro, que também tem carga positiva.
e) as partículas alfa não podem atravessar a lâmina de ouro e são refletidas.

12- Considere três átomos X, Y e Z. Os átomos X e Z são isótopos, Y e Z são isóbaros e X e Y são isótonos. Sabendo-se que X tem 11 prótons e número de massa 23 e que o átomo Z tem 16 nêutrons, os números quânticos do elétron mais energético do átomo Y são:

- a) $n = 3; \ell = 2, m\ell = 0; s = -1/2$ b) $n = 3; \ell = 1, m\ell = +1; s = +1/2$ c) $n = 3; \ell = 1, m\ell = +1; s = -1/2$
d) $n = 2; \ell = 3, m\ell = -1; s = -1/2$ e) $n = 2; \ell = 0, m\ell = 0; s = +1/2$

13- Uma das atividades importantes realizadas pelos químicos é o estudo de propriedades químicas macroscópicas observadas em substâncias simples e compostas. A constatação de regularidades permite ao químico elaborar teorias para explicar, ao nível microscópico, essas propriedades. A posição de um elemento no quadro periódico permite deduzir algumas propriedades de seus átomos, de sua(s) substância(s) simples e de substâncias compostas nas quais ele está presente. Considerando as propriedades periódicas mais comumente estudadas, qual(ais) o(s) item(ns) está(ão) INCORRETO(S).

I- O potencial de ionização é uma propriedade dos átomos dos elementos químicos.

II- A eletronegatividade é uma propriedade do grafite e do diamante.

III- Em um mesmo grupo da tabela periódica, os elementos localizados nos últimos períodos têm raio menor que aqueles localizados nos primeiros períodos.

IV- Tanto para os elementos representativos quanto para os de transição, dentro de um mesmo grupo, as propriedades químicas são muito semelhantes.

- a) I e II. b) somente IV. c) somente I. d) II e III. e) III e IV.

14- Dado o seguinte elemento químico X, assinale o que for correto sobre o elemento químico X que possui a configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

01. É um elemento de transição cujos números quânticos principal e secundário são, respectivamente, 3 e 2.

02. Dentre todos os elementos situados em períodos anteriores, é o que apresenta maior densidade.

04. É um halogênio e situa-se no terceiro período da tabela.

08. Trata-se de um elemento muito eletronegativo.

16. O número quântico magnético para o elétron diferencial deste elemento é +1.

A soma das afirmativas corretas. Será?

- a) 19. b) 7. c) 14. d) 24. e) 31.

15- O trióxido de enxofre é um composto inorgânico, anidrido do ácido sulfúrico, representado pela fórmula química SO_3 , gasoso, incolor, irritante, reage violentamente com a água, é instável e corrosivo. A molécula de trióxido de enxofre (SO_3) apresenta:

- a) 1 ligação iônica e 2 ligações covalentes. b) 2 ligações iônicas e 1 ligação covalente.
c) 2 ligações duplas covalentes e 1 ligação covalente coordenada.
d) 1 ligação dupla covalente e 2 ligações covalentes coordenadas.
e) 2 ligações iônicas e 1 ligação covalente coordenada.

16- Uma das importâncias de se desenhar as estruturas de Lewis é de se prever as geometrias espaciais das moléculas; essa previsão é feita de forma confiável utilizando o recuso da VSEPR (repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência). Sendo assim, a alternativa que contém a correta geometria das moléculas de CS_2 , ClF_3 , $COCl_2$, XeF_5^+ e NO_2^+ ; respectivamente é:

- a) Linear; Trigonal Planar; Piramidal de Base triangular; Bipiramidal Trigonal; Linear.
b) Linear; Forma de T; Trigonal Planar; Piramidal de Base Quadrada; Linear.
c) Linear; Piramidal de Base Triangular; Trigonal Planar; Bipiramidal Trigonal; Angular.
d) Angular; Trigonal Planar; Forma de T; Bipiramidal Trigonal; Linear.
e) Angular; Forma de T; Trigonal Planar; Piramidal de Base Quadrada; Angular.

17- Embora existam varias maneiras de se determinar o tamanho de um raio atômico, umas das técnicas mais utilizadas é a estimativa à partir das dimensões das ligações entre os átomos; por exemplo, quando se têm moléculas diatômicas homonucleares, o tamanho raio atômico da espécie é tido como a metade da distância

entre os núcleos dos átomos ligantes. Sendo assim, assinale a alternativa que contém a única resposta correta para ordem DECRESCENTE de raio atômico das seguintes espécies: K^+ ; Cl^- ; S; Ca e Na.

- a) $S > K^+ > Cl^- > Na > Ca$; b) $K^+ > S > Cl^- > Ca > Na$; c) $Na > Ca > S > Cl^- > K^+$;
d) $Ca > Cl^- > Na > S > K^+$; e) $Ca > Na > Cl^- > K^+ > S$;

18- As baterias novas possuem soluções aquosas de H_2SO_4 a 38% em massa e densidade de 1,3 g/mL. A concentração molar dessa solução será:

- a) 0,05 M b) 1,50 M c) 2,50 M d) 5,00 M e) 7,00 M

19- O fator de Van't Hoff "i" para $CaCl_2$ com grau de dissociação igual a 50% é:

- a) 0,80. b) 0,20. c) 2,6. d) 3,0 e) 2,0

20- De acordo com o princípio de Le Chatelier, para reações reversíveis, "Quando um distúrbio atua sobre um sistema em equilíbrio, o equilíbrio se desloca no sentido de minimizar este distúrbio", sendo assim, com base na Lei de Robin podemos afirmar que, em sistemas gasosos, o aumento da pressão favorece a reação no sentido da produção de _____ volume; bem como à Lei de Van't Hoff, concluímos que para o aumento da temperatura favorece sentido da reação _____, e ao se acrescentar mais reagentes no sistema o sentido favorecido é o de _____ do produto.

Marque a opção que preenche corretamente a as lacunas:

- a) Maior; Endotérmica; Consumo.
b) Maior; Exotérmica; Consumo.
c) Menor; Endotérmica; Formação.
d) Menor; Endotérmica; Consumo.
e) Menor; Exotérmica; Formação.

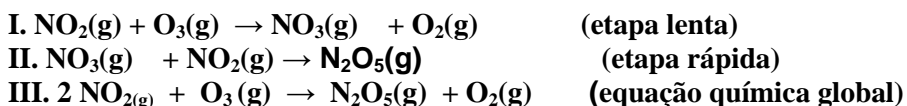
21- 64 g de um composto A dissolvido em 546 g de benzeno (C_6H_6), dão uma solução cuja pressão de vapor é igual a 70 mm de Hg, a 20 °C. A pressão de vapor do benzeno, a 20 °C, é igual a 75 mm de Hg. Calcule a massa molar do composto A é: (Dados: Massas atômicas: C = 12 u; H = 1 u.)

- a) 42 g/mol b) 64 g/mol c) 96 g/mol d) 128 g/mol e) 192 g/mol

22- Em geral, reação química não ocorre toda vez que acontece uma colisão entre espécies potencialmente reativas. A reação ocorre quando as espécies reativas possuem um mínimo de energia no momento da colisão. É uma barreira que as espécies que colidem devem suplantar para produzir os produtos. Esse mínimo de energia denomina-se energia de

- a) reação. b) ativação. c) dissociação. d) ionização. e) combustão.

23- UESC-BA O NO_2 proveniente dos escapamentos dos veículos automotores é também responsável pela destruição da camada de ozônio. As reações que podem ocorrer no ar poluído pelo NO_2 , com o ozônio, estão representadas pelas equações químicas I e II, e pela equação química global III.



Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre cinética química, pode-se afirmar:

- a) A expressão de velocidade para a equação química global III é representada por $V = k[NO_2][O_3]$.
b) A adição de catalisador às etapas I e II não altera a velocidade da reação III.
c) Duplicando-se a concentração molar de $NO_2(g)$ a velocidade da reação quadruplica.
d) A velocidade das reações químicas exotérmicas aumentam com a elevação da temperatura.
e) A equação química III representa uma reação elementar

24- É muito comum observarmos palestrantes e professores utilizarem uma caneta laser (*laser-pointer*) para apontar detalhes numa tela de projeção. Um aluno de química analisou o dispositivo utilizado pelo professor, em uma de suas aulas, e percebeu que nele está escrito em letras pequenas “1mW – 660 nm”, para potência e comprimento de onda, respectivamente. O aluno, usando seus conhecimentos, deseja encontrar por meio de alguns cálculos, determinar a frequência “f” da radiação emitida, a energia “E” de cada fóton e o número “N” de fótons emitidos pela caneta em cada segundo. Sabendo-se que a potência “P” têm como unidade Joule por segundo (J/s). Quais os valores encontrados pelo aluno ao final dos cálculos. Dados: I) Velocidade da luz no vácuo: $c = 3 \times 10^8$ m/s; II) Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s; III) $1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$ (λ); IV) $1 \text{ W} = 10^3 \text{ Mw}$ (P)

- a) $f = 2,20 \times 10^{15} \text{ Hz}$; $E = 3,01 \times 10^{-19} \text{ J}$; $N = 3,3 \times 10^{15}$ Fótons (à cada segundo) .
 b) $f = 4,20 \times 10^{15} \text{ Hz}$; $E = 2,78 \times 10^{-18} \text{ J}$; $N = 3,6 \times 10^{14}$ Fótons (à cada segundo) .
 c) $f = 4,54 \times 10^{14} \text{ Hz}$; $E = 3,01 \times 10^{-19} \text{ J}$; $N = 3,3 \times 10^{15}$ Fótons (à cada segundo) .
 d) $f = 4,54 \times 10^{14} \text{ Hz}$; $E = 3,01 \times 10^{-47} \text{ J}$; $N = 3,3 \times 10^{-15}$ Fótons (à cada segundo) .
 e) $f = 198 \text{ Hz}$; $E = 1,31 \times 10^{-31} \text{ J}$; $N = 7,6 \times 10^{27}$ Fótons (à cada segundo) .

25- (UFMS Com adaptação) Foram misturados volumes iguais (100 mL) de soluções aquosas de ácido clorídrico, HCl, e hidróxido de sódio, NaOH, cujas concentrações são dadas no quadro abaixo. Com base nesses dados, é correto afirmar que

SOLUÇÕES	HCl (mol/L)	NaOH (mol/L)
1	0,10	0,10
2	0,10	0,20

(01) é uma reação de neutralização e produzirá sempre uma solução neutra com quaisquer soluções de HCl e NaOH misturados.

(02) a reação da solução 1 de HCl com a solução 1 de NaOH produzirá 0,01 mol de NaCl e a solução final terá pH neutro.

(04) a reação da solução 2 de HCl com solução 2 de NaOH produzirá 0,01 mol de NaCl.

(08) a reação da solução 1 de HCl com solução 2 de NaOH produzirá uma solução final com $\text{pH} < 7$.

(16) a reação da solução 1 de HCl com solução 1 de NaOH produzirá 0,585 g NaCl.

A soma das alternativas corretas será?

- a) 22. b) 19. c) 12. d) 6. e) 31.

26- Quanto será a *fem* da célula de Daniell a 298 K para concentrações de CuSO_4 e ZnSO_4 iguais a 0,50 M e 0,10 M, respectivamente. Qual deveria ser a *fem* se fossem utilizadas atividades em vez de concentrações? (Os valores de γ_{\pm} para o CuSO_4 e o ZnSO_4 em suas respectivas concentrações são 0,068 e 0,15, respectivamente.)

- a) 1,125 V; 1,115 V.
 b) 0,115 V; 0,215 V.
 c) 1,515V; 1,575V.
 d) 0,115V; 1,125V.
 e) 0,15V; 0,10V

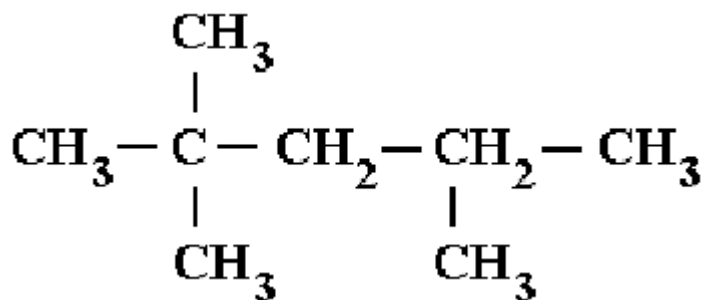
27-)Dois alunos de Química realizaram eletrólise do BaCl_2 ; a primeira aquosa e, a segunda, ígnea. Com relação ao resultado, podemos afirmar que ambas obtiveram:

- a) H_2 e O_2 nos ânodos.
 b) H_2 e Ba nos ânodos.
 c) Cl_2 e Ba nos eletrodos.
 d) H_2 nos cátodos.
 e) Cl_2 nos ânodos.

28- Comparando-se os pontos de congelamento de três soluções aquosas diluídas de KNO_3 , MgSO_4 e $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, de mesma concentração em mol/L, verifica-se que:

- a) as três soluções têm o mesmo ponto de congelamento.
- b) os pontos de congelamento decrescem da seguinte ordem: $\text{KNO}_3 < \text{MgSO}_4 < \text{Cr}(\text{NO}_3)_3$.
- c) a solução de $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ tem ponto de congelamento mais baixo que as soluções dos outros dois sais.
- d) o ponto de congelamento de cada solução depende de seu volume.
- e) as três soluções têm pontos de congelamento maiores que o da água.

29- A qualidade uma gasolina pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 80 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de isooctano e 20% de heptano. Observe a estrutura do isooctano:



De acordo com a nomenclatura IUPAC, esse hidrocarboneto é o:

- a) iso - propil - pentano.
- b) n - propil - pentano.
- c) 2,4,4 - trimetil - pentano.
- d) 2,2,4 - trimetil - pentano.
- e) trimetil - isopentano.

30- (U.F.M.S. Com adaptação) Os álcoois 1-propanol (a), ciclo pentanol (b) e 3-metil-2-butanol (c) quando submetidos à oxidação, [O], produzem compostos de várias famílias. A respeito dessa reação, é correto afirmar que

- (01) a produz apenas propanal.
- (02) b produz apenas ciclo pentanona.
- (04) b não sofre oxidação.
- (08) a produz, após oxidação completa, apenas ácido propanóico.
- (16) c produz 3-metil-2-butanona.
- (32) c produz 2-metil-3-butanona.

A soma das alternativas corretas será?

- a) 15.
- b) 26.
- c) 48.
- d) 50.
- e) 52.