

PROVA OBJETIVA

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1										18									
IA										VIIIA									
1 H 1,01	2									13 B 10,8	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	18 Ne 20,2				
IIA										IIIA									
3 Li 6,64	4 Be 9,01										5 Al 27,0	6 Si 28,1	7 P 31,0	8 S 32,1	9 Cl 35,5	10 Ar 39,9			
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 III B	4 IV B	5 V B	6 VI B	7 VII B	8 VIII B	9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB								
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8		
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131		
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos		72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (220)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub							

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica () = Nº de massa do isótopo mais estável

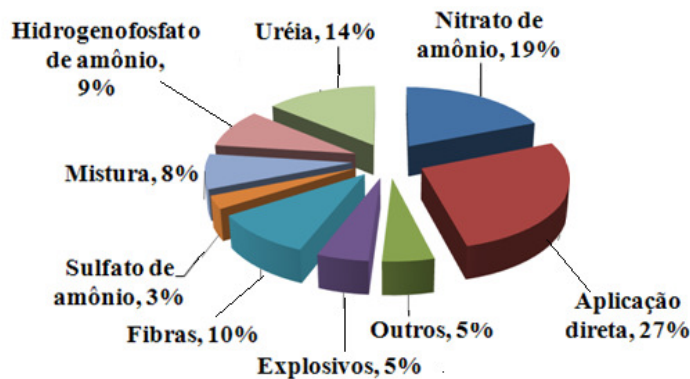
Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
-------------------	-----------------	-------------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

1. O **amoníaco**, **gás amoníaco** ou **amônia** é um composto químico cuja molécula é constituída por um átomo de nitrogênio e três átomos de hidrogênio e possui ampla utilização industrial, conforme gráfico abaixo. Atualmente o processo de Haber-Bosch (cujo desenvolvimento valeu a Fritz Haber e a Carl Bosch o Prêmio Nobel de Química de 1918 e 1931, respectivamente) é o mais importante método de obtenção da amônia. Neste processo, os gases nitrogênio e hidrogênio são combinados diretamente a uma pressão de 20 MPa e temperatura de 500 °C, utilizando o ferro como catalisador, segundo a reação $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + \text{energia}$.



(Dado: R = 0,082 atm.L.mol⁻¹.K⁻¹)

Com base na síntese da amônia, julgue as afirmativas e assinale a **INCORRETA**.



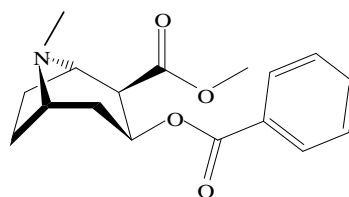
- a) O aumento na produção da amônia é favorecido pelo abaixamento da temperatura, tendo como constante de equilíbrio, em termos de concentração, a relação $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$.
- b) O aumento na produção da amônia pode ser obtido por aumento da pressão.
- c) Considerando-se que, nesse equilíbrio, a 27 °C, as pressões parciais dos componentes gasosos são $P_{N_2} = 0,5$ atm, $P_{H_2} = 1,5$ atm e $P_{NH_3} = 2$ atm, o valor da constante de equilíbrio em termos de pressão será de, aproximadamente, $1,37 \text{ atm}^{-2}$.
- d) A constante de equilíbrio é dependente da temperatura.
- e) As ligações químicas presentes, pelo que prediz a teoria da hibridação, envolve os orbitais híbridos sp^3 do átomo de nitrogênio com os orbitais s do átomo de hidrogênio arranjado numa geometria piramidal.

2. A **cocaína, benzoilmetilecgonina** ou **éster do ácido benzóico** é um alcalóide usado como droga, derivada do arbusto *Erythroxylum coca*, com efeitos anestésicos e cujo uso continuado pode causar efeitos indesejados como dependência, hipertensão arterial e distúrbios psiquiátricos. O CRACK é uma droga ilegal derivada da planta de coca, feita do que sobra do refinamento da cocaína ou da pasta não refinada, misturada ao bicarbonato de sódio e água. O bicarbonato de sódio faz com que a mistura tenha baixos pontos de fusão e de ebulição tornando possível a queima da droga com o auxílio de cinza de cigarro, que é colocada no cachimbo junto com o crack. Essa substância vem ocasionando sérios problemas sociais em nosso Estado.

Dada a fórmula química do princípio ativo do crack, analise as proposições abaixo:



Crack



Princípio ativo

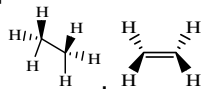
- I. O número de centros estereogênicos presentes é em número de quatro, sendo dois com configuração **R** e dois com configuração **S**.
- II. A redução ao aldeído correspondente pode ser obtida por reação com $LiAlH_4$.
- III. São oito o número de carbonos híbridos sp^2 , dos quais dois são centros eletrofílicos.
- IV. As aminas, por apresentarem um par de elétrons não compartilhados, são substâncias básicas e nucleofílicas, respectivamente. As amidas também se incluem nessas características.

Verifica-se que estão **CORRETAS**:

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

3. O Petróleo compreende uma combinação complexa de hidrocarbonetos, composta, na sua maioria, de hidrocarbonetos alifáticos, alicíclicos e aromáticos, podendo conter também quantidades pequenas de nitrogênio, oxigênio, compostos de enxofre e íons metálicos, principalmente de níquel e vanádio. Sobre algumas características dos compostos derivados dessa matéria orgânica são feitas as seguintes afirmações:

- I. Alta hidrofobicidade, o que é determinado pela sua baixa polaridade. Isso explica o fato de a gasolina ser imiscível em água, mas pouco miscível em etanol.



- II. Na série de compostos, $H_2C=CH_2$, $H_2C=CH-CH_3$ e $H-C\equiv C-H$, a ordem decrescente de acidez segue a ordem como os compostos são apresentados, respectivamente.
- III. Os alcenos substituídos, como o propeno, por exemplo, sofrem adição de HBr na presença de peróxidos, segundo orientação *anti-Markovnikov*.

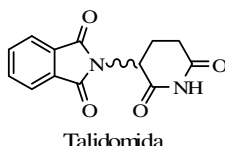
- IV. Os compostos derivados do petróleo constituem uma fonte de energia não-renovável, sofrendo principalmente reações de combustão que são altamente exotérmicas e que, se forem completas, tem como produtos dióxido de carbono e água.
- V. O ânion ciclopentadienil, pode ser obtido a partir do ciclopentadieno por abstração do próton por uma base forte, como o *n*-Butilítio. A respeito do ânion formado, sua estrutura confere aromaticidade ao composto.

Verifica-se que estão **CORRETAS** as afirmações:

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

4. A estereoquímica é um ramo da Química muito intrigante.

Um dos primeiros casos em que foi verificado esse fenômeno químico molecular, data de 1957, na Alemanha, com o desenvolvimento e síntese do fármaco Talidomida, droga que foi comercializada como sedativo e hipnótico, com poucos efeitos colaterais a tal ponto de ser prescrita para mulheres grávidas para combater enjôos matinais e, logo, distribuída para aproximadamente 46 países. O que não se esperava, eram seus efeitos teratogênicos provocados pelo isômero **S-Talidomida**, só identificado pela primeira vez em 1960, quando bebês nasceram com focomiela, doença caracterizada pela má formação do feto. Abaixo, é mostrada a estrutura molecular da talidomida.

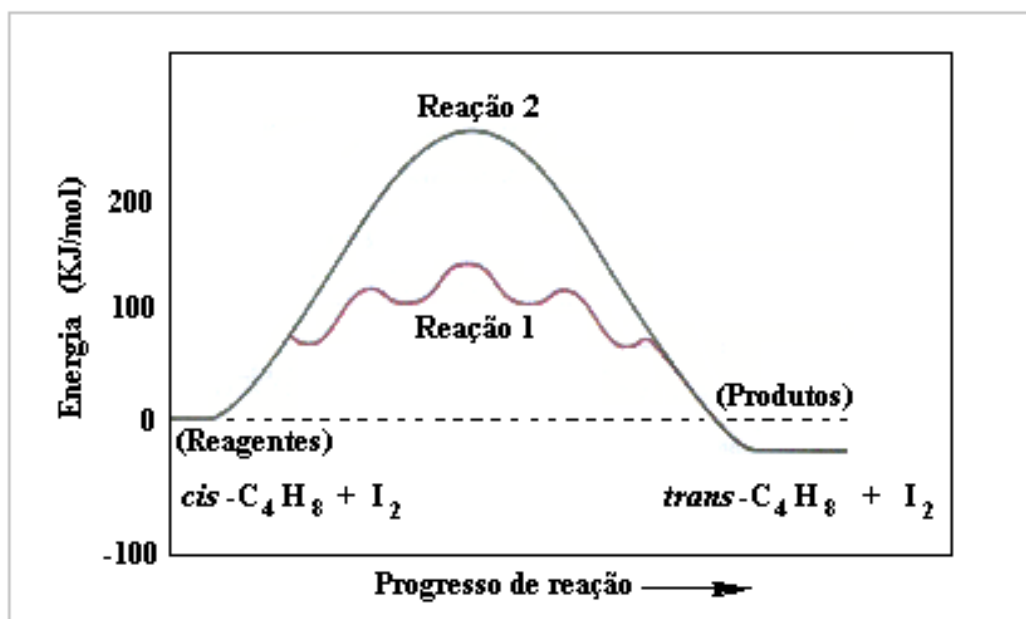


Atualmente a talidomida é indicada em cerca de 60 tratamentos, tais como lúpus, câncer de medula, hanseníase e outros. Analise as afirmativas sobre estereoisomeria e assinale a **CORRETA**.

- a) Para o 1,2-Dibromociclopropano são esperados, teoricamente, um número de isômeros de 2^2 , neste caso, três isômeros estão presentes, dos quais dois constituem o par de enantiômeros e o outro o composto meso.
- b) Na adição do Br_2 ao *cis*-2-buteno, obtém-se unicamente o composto opticamente ativo *2R,3R*-Dibromobutano.
- c) Numa mistura racêmica, a atividade óptica é perdida por razão do par de enantiômeros desviar a luz plano-polarizada em um único sentido.
- d) Definem-se como elementos de simetria, o plano e o centro, unicamente.
- e) Considerando uma síntese assimétrica com 80% ee (excesso enantiomérico) do isômero **R**, os outros 20% correspondem ao isômero **S**, respectivamente.

5. O aluno Lavoisier, de iniciação científica do IFAL, realizou a reação modelo para aplicar na síntese de uma série de feromônios, substâncias utilizadas na comunicação entre os insetos. A síntese, em larga escala, visa ao controle de insetos-praga que comprometem a produção agrícola brasileira. O estudo envolveu a reação de isomerização do *cis*-2-Buteno a *trans*-2-Buteno catalisada por iodo. Com os resultados, ele construiu o gráfico abaixo relacionado com a cinética da reação:





Baseado no gráfico julgue as alternativas:

- I. O diagrama de progresso da energia-versus-reação, verificado na reação 1, permite concluir que a reação ocorre em uma série de cinco etapas.
- II. Tanto o catalisador I_2 como o reagente *cis*-2-Buteno encontram-se em fase gasosa. Se um catalisador estiver presente na mesma fase que a substância que está reagindo, é chamado catalisador heterogêneo.
- III. O perfil de energia para a conversão não catalisada de *cis*-2-Buteno a *trans*-2-Buteno, corresponde ao da reação 2.
- IV. Um catalisador acelera uma reação alterando o mecanismo, de modo que a energia de ativação seja diminuída.

Estão **CORRETAS**:

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

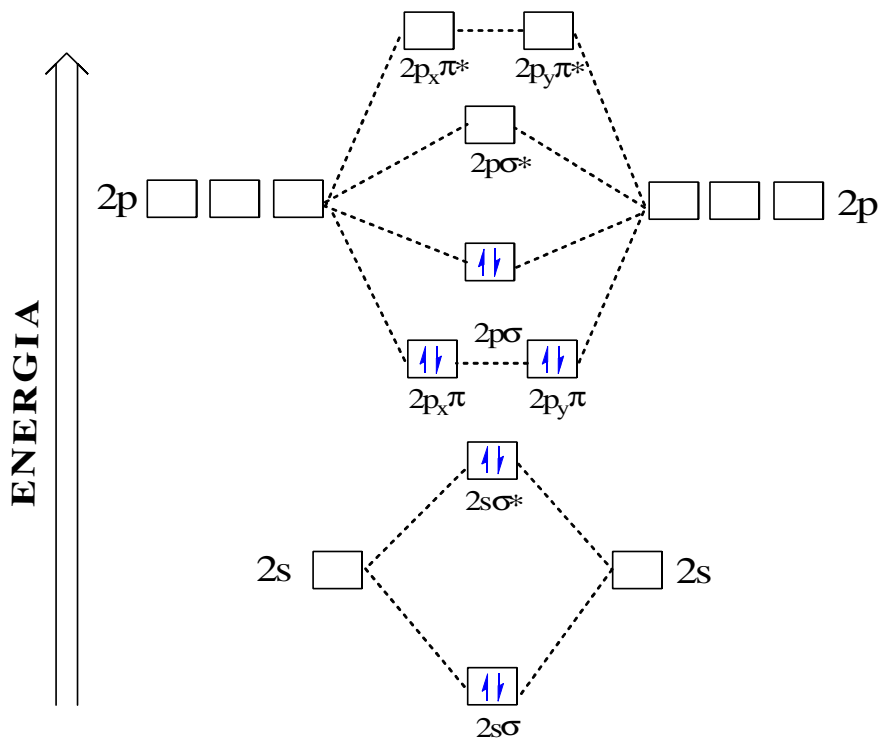
6. Sobre a estrutura atômica, analise as seguintes afirmativas:

- I. Átomos energeticamente excitados podem ser produzidos quando uma descarga elétrica passa através de um gás ou vapor ou quando um elemento é exposto a uma chama quente.
- II. Em uma transição eletrônica, a energia total do elétron do átomo é conservada.
- III. Nos átomos hidrogenóides, todos os orbitais com mesmo valor de n , mas diferentes valores de l e m_l , possuem energia diferentes.
- IV. Orbitais que possuem a mesma energia são chamados de orbitais degenerados.
- V. No estado fundamental, um átomo adota a configuração eletrônica com o maior número de elétrons emparelhados.

São **CORRETAS** as afirmativas:

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

7. Dado o diagrama de energia de orbitais moleculares a seguir:



Podemos concluir **CORRETAMENTE** que:

- corresponde ao diagrama de energia da molécula de oxigênio (O_2) que apresenta ordem de ligação 2.
- é o diagrama de energia de uma molécula heteronuclear com propriedade magnética e ordem de ligação 3.
- é o diagrama de energia de uma molécula homonuclear com propriedade paramagnética e ordem de ligação 3.
- a configuração eletrônica em ordem crescente de energia é $(2s\sigma)^2(2s\sigma^*)^2(2p\sigma)^2(2p\pi_x)^2(2p\pi_y)^2$.
- corresponde ao diagrama de energia do íon carbeto (C_2^{2-}) que apresenta ordem de ligação igual a 3.

8. Minérios são sólidos de composição definida que são encontrados na natureza e que possuem valor econômico agregado, pois podem ser utilizados para extração de vários metais que apresentam diversas aplicações nos variados ramos da sociedade. Os compostos MnO_2 , SnO_2 , $LaCO_3F$, $CuFeS_2$ e Fe_3O_4 , são encontrados, nesta ordem, nos minérios denominados:

- hematita, coríndon, cassiterita, bastnaesita e calcopirita.
- pirolusita, calcopirita, magnetita, cassiterita e hematita.
- pirolusita, cassiterita, bastnaesita, calcopirita e magnetita.
- bastnaesita, cassiterita, hematita, calcopirita e magnetita.
- cassiterita, hematita, calcopirita, bastnaesita e hematita.

9. Um estudante deseja preparar em um balão volumétrico de 200 mL uma solução 0,2 mol/L de HCl. Para isso, este estudante dispõe de um frasco com 500 mL de ácido clorídrico concentrado com densidade de 1,18 g/mL e 36,5 % em massa. O volume retirado de ácido clorídrico concentrado do frasco de 500 mL e o volume de água destilada utilizada para o preparo dessa solução são, respectivamente:

- 12,01 mL e 187,99 mL.
- 4,38 mL e 195,62 mL.
- 33,40 mL e 166,60 mL.
- 3,39 mL e 196,61 mL.
- 3,18 mL e 196,82 mL.

10. Qual das opções a seguir apresenta uma equação química balanceada, cuja variação de entalpia a 25 °C e 1 atm é denominada entalpia padrão de formação?



- a) $\text{SO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{SO}_{3(g)}$
 b) $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 c) $2\text{Al}_{(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$
 d) $2\text{NH}_{3(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$
 e) $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)}$

11. A lei da velocidade foi proposta em 1867 pelos cientistas noruegueses Cato Maximilian Guldberg (1836-1902) e Peter Naage (1833-1900) e nos permite calcular a velocidade de uma reação para qualquer conjunto particular de concentrações. Dada a reação genérica $\text{X} + 3\text{Y} \rightarrow \text{Z}$, foram obtidas as seguintes velocidades iniciais:

Experimento	Concentração inicial de X (mol.L ⁻¹)	Concentração inicial de Y (mol.L ⁻¹)	Velocidade inicial (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
1	0,2	0,6	$3,0 \cdot 10^{-4}$
2	0,4	0,6	$6,0 \cdot 10^{-4}$
3	0,4	1,2	$2,4 \cdot 10^{-3}$
4	0,6	1,8	$8,1 \cdot 10^{-3}$

A alternativa que indica **CORRETAMENTE** a lei da velocidade, a ordem global e a molecularidade da reação é:

- a) $v = k[\text{X}].[\text{Y}]^2$, ordem global da reação igual a 3, molecularidade igual a 4.
 b) $v = k[\text{X}]^2.[\text{Y}]$, ordem global da reação igual a 4, molecularidade igual a 3.
 c) $v = k[\text{X}].[\text{Y}]^3$, ordem global da reação igual a 4, molecularidade igual a 3.
 d) $v = k[\text{X}]^3.[\text{Y}]$, ordem global da reação igual a 3, molecularidade igual a 3.
 e) $v = k[\text{X}].[\text{Y}]^3$, ordem global da reação igual a 3, molecularidade igual a 4.

12. Em uma aula experimental, um professor de Química do IFAL deu para um estudante a mesma quantidade de três líquidos transparentes **A**, **B** e **C**, contendo apenas as fórmulas mínimas e pediu para que ele determinasse algumas de suas propriedades físicas e químicas. Ao término do experimento, o estudante construiu a seguinte tabela:

Substância	Fórmula mínima	Solubilidade em água	Densidade (g/mL)	Ponto de ebulição (°C)	Descora água de bromo
A	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	Solúvel	0,789	78	Não
B	C_3H_5	Insolúvel	0,811	83	Sim
C	CH_2	Insolúvel	0,659	69	Não

Sobre esses compostos, são feitas as seguintes afirmações:

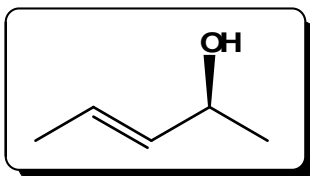
- I. Os compostos A e C, por não descolorarem a água de bromo, apresentam insaturação.
 II. O composto B descolorou a água de bromo porque possui insaturação.
 III. As moléculas do composto C estão unidas por ligações intermoleculares do tipo Van der Waals, enquanto as que unem as moléculas do composto B são do tipo ligações de hidrogênio.
 IV. O único composto que pode apresentar ligações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio é o composto A.
 V. Misturando-se 2 mL de cada um dos líquidos em um tubo de ensaio obteremos um sistema bifásico.

Estão **INCORRETAS** as afirmativas:

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

13. Para a estrutura:





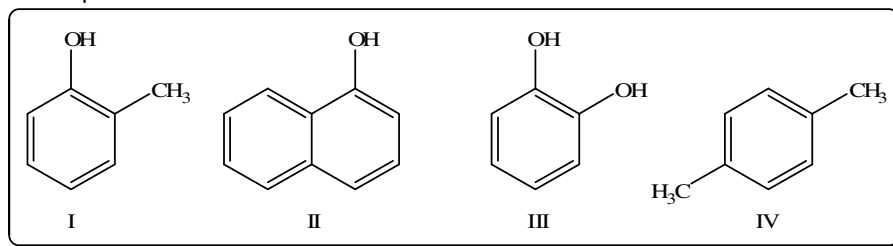
São feitas as seguintes afirmativas:

- I. Apresenta 14 ligações σ e 1 ligação π .
- II. Tem nome $(2S,3E)$ -3-penten-2-ol.
- III. A configuração absoluta do carbono estereogênico é *R*.
- IV. A ligação dupla é designada como *Z*.
- V. O número de estereoisômeros possíveis para esse composto são 4.

Estão **INCORRETAS** as afirmativas:

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

14. Alguns compostos aromáticos apresentam nomes comuns que podem ser utilizados sem problemas para identificá-los. Para os compostos:

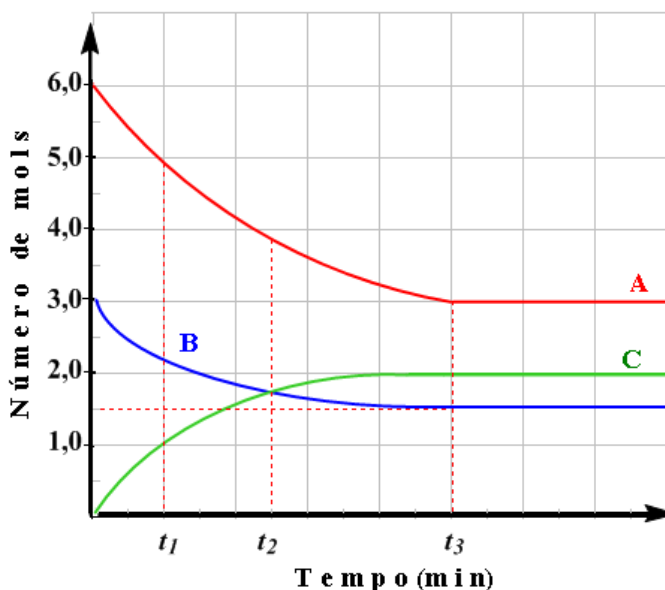


A alternativa que indica **CORRETAMENTE** o nome comum dos compostos I, II, III e IV, nesta ordem, é:

- a) *o*-cresol, α -naftol, catecol, *p*-xileno
- b) catecol, α -naftol, *o*-resol, *o*-xileno
- c) *m*-cresol, naftalina, catecol, *m*-xileno
- d) *o*-cresol, β -naftol, catecol, *p*-xileno
- e) catecol, naftalina, *m*-xileno, *p*-cresol

15. O trióxido de enxofre pode ser obtido a partir da oxidação do dióxido de enxofre, conforme a reação:

$2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{SO}_{3(g)}$. Uma mistura de $\text{SO}_{2(g)}$ e $\text{O}_{2(g)}$ foi colocada em um frasco de reação de 500 mL e mediram-se à temperatura constante de 127°C, as quantidades dos reagentes e produtos em função do tempo, obtendo-se o seguinte gráfico: (dado $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)



A respeito da reação e do gráfico, foram feitas as seguintes afirmativas:

- I. A curva **B** corresponde ao $O_{2(g)}$ e o valor de K_c para a reação é de aproximadamente $0,25 \text{ L.mol}^{-1}$.
- II. No tempo t_1 , as quantidades de $SO_{2(g)}$ e $O_{2(g)}$ diminuíram e a quantidade de $SO_{3(g)}$ aumentou, enquanto que, a partir do tempo t_3 , essencialmente, não há mais variação em nenhuma das concentrações.
- III. A curva **A** corresponde ao $SO_{2(g)}$, a curva **C** corresponde ao $SO_{3(g)}$ e o valor de K_c para a reação é de aproximadamente $0,125 \text{ L.mol}^{-1}$.
- IV. O tempo t_2 corresponde ao tempo necessário para o sistema atingir o equilíbrio.
- V. O valor de K_p para a reação é de, aproximadamente, $3,8 \cdot 10^{-3} \text{ atm}^{-1}$.

São **VERDADEIRAS** as afirmativas:

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

16. Sobre a estrutura eletrônica dos átomos, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) a teoria quântica desenvolvida por Planck estabelece que os átomos e moléculas emitem energia radiante apenas em pequenas quantidades discretas (quanta), e não de modo contínuo.
- b) um orbital atômico é uma função (ψ) que define a distribuição da densidade eletrônica (ψ^2) no espaço.
- c) o comprimento de onda da luz emitida, quando um elétron excitado de um átomo de hidrogênio retorna do estado $n = 3$ para $n = 1$, é menor do que quando ele retorna do estado $n = 2$ para $n = 1$.
- d) o arranjo mais estável dos elétrons em uma subcamada é aquele que apresenta o maior número de spins paralelos (regra de Hund).
- e) os átomos com um ou mais spins eletrônicos desemparelhados são diamagnéticos. Os átomos em que todos os elétrons estão emparelhados são paramagnéticos.

17. Analise as proposições constantes dos itens I a IV sobre orbitais e propriedades atômicas e assinale a alternativa **CORRETA**.

- I. A carga nuclear efetiva experimentada por um elétron na camada de valência é sempre menor que a carga nuclear real porque as repulsões elétron-elétron trabalham contra a atração do núcleo.
- II. Os raios atômicos dependem do valor de n (número quântico principal) associado aos orbitais da camada de valência e da carga nuclear efetiva percebida pelos elétrons de valência.



- III. Em cada orbital, o elétron é convenientemente visualizado como uma nuvem eletrônica com uma densidade eletrônica constante.
- IV. Dos cinco orbitais d em uma subcamada d, quatro tem a mesma forma, cada um com quatro lobos de densidade eletrônica. O quinto tem dois lobos de densidade eletrônica apontando em sentidos opostos ao longo do eixo z e um anel de densidade eletrônica no plano xy.
- a) Apenas a afirmação do item I está correta.
b) Apenas as afirmações constantes dos itens I e III estão corretas.
c) Apenas as afirmações constantes dos itens I, II e IV estão corretas.
d) Apenas as afirmações constantes dos itens II, III e IV estão corretas.
e) Apenas as afirmações constantes dos itens I e II estão corretas.

18. O pequeno número de elementos existentes na natureza forma milhões de compostos através das ligações químicas. As propriedades desses compostos dependem do tipo de ligação que mantém os átomos juntos e da forma como estes átomos estão dispostos. Sobre ligações químicas assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Na molécula de ozônio, cujo esqueleto estrutural é representado por $O = O - O$, as cargas formais em cada átomo de oxigênio, da esquerda para a direita, são, respectivamente, +1, +1 e -1.
b) Uma molécula que contém átomos idênticos, ligados ao átomo central, será apolar se não existirem pares isolados de elétrons na camada de valência deste átomo central.
c) De acordo com a teoria dos orbitais moleculares, as moléculas são estáveis se o número de elétrons nos orbitais moleculares ligantes for maior do que o número de elétrons nos orbitais moleculares antiligantes.
d) A ligação C-N possui maior comprimento em CH_3N_2 do que em CH_2NH .
e) Não é possível isolar estruturas de ressonância de um composto para estudá-las.

19. Sobre compostos iônicos, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A fórmula $NaCl(s)$ indica uma molécula de cloreto de sódio.
II. Sabendo-se que os sólidos iônicos CaO e KCl cristalizam-se no mesmo tipo de estrutura, podemos dizer que as interações entre os íons são mais fortes no CaO , devido às maiores cargas e menores raios.
III. A maior influência para a estabilidade na formação de compostos iônicos é a energia liberada, devido à forte atração coulômbica entre os cátions e ânions.

Assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
c) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
d) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.
e) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.

20. Sobre a força dos ácidos, são feitas as seguintes afirmações. Assinale a única alternativa **INCORRETA**.

- a) Para os ácidos HF , HCl , HBr e HI , o HI é o mais forte.
b) Para um oxiácido, quanto maior o número de oxidação do átomo central mais, forte é o ácido.
c) O ácido tricloroacético (CCl_3COOH) é um ácido mais forte que o ácido acético (CH_3COOH).
d) Entre os ácidos hipoclorosos $HClO$, $HBrO$ e HIO , o HIO é o ácido mais forte.
e) Quanto mais forte for um ácido, mais fraca será a sua base conjugada.

21. Os ácidos e as bases são os dois tipos de substâncias mais comuns em nosso cotidiano. Sobre ácidos e bases podemos afirmar **CORRETAMENTE** que:

- a) uma solução 0,1 mol/L de metilamina contém íons hidróxidos a uma concentração de 0,1 mol/L.
b) na reação $O^{2-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2OH^{-}_{(aq)}$, o íon OH^{-} é a base conjugada da H_2O e o ácido conjugado do íon O^{2-} .
c) a reação entre 1 mol de $H_2SO_{3(aq)}$ e 1 mol de $NaOH_{(aq)}$ fornece um sal e caráter ácido.
d) um ácido de Lewis é um doador de um par de elétrons.
e) a reação: $H_3PO_{3(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow K_2HPO_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)}$ é uma reação de neutralização parcial.



22. A presença de um soluto afeta as propriedades físicas do solvente. As propriedades que dependem apenas das quantidades relativas de soluto e solvente e independem da identidade química do soluto são denominadas coligativas. Sobre propriedades coligativas, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Uma solução 0,0001 mol/L de NaCl tem ponto de congelamento menor que uma solução 0,0001 mol/L de K_2SO_4 .
- II. Um peixe de água doce morre quando é colocado na água do mar porque a água flui para fora do seu organismo através da osmose.
- III. Os lagos salgados evaporam mais lentamente que lagos de água doce porque a presença do sal reduz a pressão de vapor da solução.
- IV. As propriedades coligativas das soluções concentradas de eletrólitos assumem, geralmente, valores menores que o esperado porque as forças eletrostáticas levam à formação de pares iônicos.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

23. Assinale a alternativa **INCORRETA** acerca de solubilidade e concentração das soluções:

- a) Se a atração soluto-solvente for mais forte que a atração solvente-solvente e soluto-soluto o processo de dissolução é exotérmico.
- b) O metanol é mais solúvel em água do que em dissulfeto de carbono. A explicação é que as forças entre moléculas de CH_4O e CS_2 são forças de dispersão e forças do tipo dipolo-dipolo induzido e com a água o CH_4O pode formar ligações de hidrogênio.
- c) Sob pressão constante, a solubilidade de um gás num líquido diminui com a temperatura e se anula no ponto de ebulição.
- d) Para neutralizar 20 mL de uma solução 0,245 mol/L de H_2SO_4 são necessários, aproximadamente, 8 mL de solução 0,610 mol/L de NaOH.
- e) Uma solução de sacarose 0,1 mol/L é mais concentrada que uma solução de sacarose 3,42 g/L.

24. A energia domina toda reação química. A termoquímica estuda as trocas de calor entre o sistema e o meio ambiente desenvolvidas durante uma reação química, assim como o possível aproveitamento desse calor na realização de trabalho. Em relação aos aspectos energéticos envolvidos nas transformações químicas, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) o valor de ΔH de uma transformação depende exclusivamente da fase de agregação dos reagentes e produtos da reação.
- b) a variação de entalpia de um sistema expressa a quantidade de calor por ele trocada com o meio externo, sob pressão constante.
- c) o conhecimento da variação de entalpia de uma reação química constitui valiosa informação quanto à previsão do sentido da reação.
- d) quando o valor da entalpia padrão de formação é negativo, podemos dizer que o composto tem menor energia que seus componentes e, portanto, é mais estável que estes.
- e) um sistema que necessite de energia para se transformar fará o ambiente ao seu redor perder calor.

25. A variação da energia livre (ΔG) é o melhor critério para traduzir a espontaneidade de uma reação, que ocorre num sistema fechado, à pressão e temperatura constantes. Ela resume os fatores que determinam a direção da mudança espontânea, ou seja, variação de entalpia (ΔH), variação de entropia (ΔS) e temperatura (T). Sobre espontaneidade das reações, podemos afirmar **CORRETAMENTE** que:

- a) um processo não-espontâneo exotérmico com ΔS negativo pode tornar-se espontâneo se a temperatura for aumentada.
- b) quando ΔH e ΔS forem ambos negativos, a reação será sempre espontânea.
- c) quando ΔH e ΔS forem ambos positivos, a reação será sempre não-espontânea.



- d) um processo espontâneo exotérmico com ΔS positivo pode tornar-se não-espontâneo se diminuirmos a temperatura.
 e) quando ΔH for negativo e ΔS positivo, a reação será sempre espontânea.

26. Os seguintes dados cinéticos foram obtidos para a reação $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow$ produtos:

Experimento	Concentração Inicial, mol.L ⁻¹		Velocidade inicial, mol.L ⁻¹ .s ⁻¹	Temperatura (°C)
	[A]	[B]		
1	0,020	0,010	$1,0 \times 10^{-4}$	200° C
2	0,040	0,010	$2,0 \times 10^{-4}$	200° C
3	0,020	0,040	$4,0 \times 10^{-4}$	200° C
4	0,020	0,040	$2,0 \times 10^{-4}$?

Analisando a tabela, é **CORRETO** afirmar que:

- a) a lei de velocidade para esta reação é $V = k [A]^2 \cdot [B]$.
 b) a temperatura no experimento 4 é menor que 200° C.
 c) a reação acima descrita é elementar.
 d) o valor da constante de velocidade para esta reação a 200° C é igual a $5 \times 10^{-2} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.
 e) a velocidade da reação independe da concentração de B.

27. Considere a reação de nitração do tolueno. Se a reação puder ser controlada, de modo que um grupo NO_2 substitua um único átomo de H na molécula além de água, a reação irá produzir:

- a) somente *o*-nitrotolueno.
 b) somente *m*-nitrotolueno.
 c) somente *p*-nitrotolueno.
 d) uma mistura de *o*-nitrotolueno e *m*-nitrotolueno.
 e) uma mistura de *o*-nitrotolueno e *p*-nitrotolueno.

28. Os álcoois são compostos orgânicos que possuem um ou mais grupos hidroxila ligados a átomos de carbono saturados. Sobre os álcoois, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) têm pressões de vapor muito menores que os hidrocarbonetos, com aproximadamente as mesmas massas moleculares.
 b) álcoois terciários não são facilmente oxidados.
 c) a solubilidade de um álcool em água decresce com o aumento da cadeia carbônica, porque passam a prevalecer as propriedades apolares.
 d) o 6-metil-heptan-3-ol é um álcool secundário.
 e) em reações de substituição do grupo OH, a ordem de reatividade é: álcool primário > álcool secundário > álcool terciário.

29. O ácido nítrico é usado extensivamente na produção de fertilizantes e explosivos. Ele é preparado pelo processo de Ostwald em três estágios. O primeiro estágio compreende a reação exotérmica:



Considere as afirmações abaixo:

- I. A diminuição da temperatura favorece a produção de $\text{NO}_{(g)}$.
 II. A compressão da mistura reacional desloca o equilíbrio na direção dos reagentes.
 III. A adição de $\text{NH}_{3(g)}$ à mistura reacional desloca o equilíbrio na direção dos produtos.

Está **CORRETO** o que se afirma em:



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

30. Os compostos etoxi-etano e metoxi-propano são casos típicos de isomeria:

- a) de cadeia.
- b) de posição.
- c) de tautomeria.
- d) de compensação.
- e) de função.

31. As tendências pedagógicas liberais se constituem numa aplicação dos princípios liberais à educação, pautados na concepção filosófica do Liberalismo. Nesse sentido, podemos afirmar que:

- I. As finalidades educacionais dessas tendências visam à valorização da experiência vivida pelo aluno e a interação entre os sujeitos do ato educativo, os objetos do conhecimento e o contexto sócio-histórico.
- II. Essa concepção pedagógica defende a necessidade de adaptação dos indivíduos à sociedade de classes e, embora apregoe a idéia da igualdade de oportunidades não leva em conta a desigualdade de condições que diferencia os homens numa sociedade composta de classes sócio-econômicas injustamente divididas.
- III. Para a tendência pedagógica liberal tradicional, a escola tem como papel predominante a transmissão dos conteúdos universalmente acumulados pela humanidade, visando à preparação intelectual e moral dos alunos para que assumam futuramente seu papel na sociedade. Desse modo, o compromisso da escola é com a cultura universal.
- IV. Na tendência pedagógica liberal tecnicista, os conteúdos de ensino são os conhecimentos elaborados e acumulados universalmente pela humanidade, confrontando-se e reavaliados diante da realidade social do aluno, partindo-se de sua experiência inicial e desorganizada para o conhecimento organizado e sistematizado. Constituem-se nas descobertas e saberes da humanidade a que todos os seres humanos têm direito de conhecer.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) II e III.
- e) Todas as alternativas são corretas.

32. De acordo com a Lei nº 9.394/96, a Educação Básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Em relação à Educação Básica, podemos dizer que:

- I. A educação básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não-seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.
- II. A educação básica, nos níveis fundamental e médio, será organizada com carga horária mínima anual de oitocentas horas, distribuídas por um mínimo de duzentos e vinte dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver.
- III. Em relação à verificação do rendimento escolar, a avaliação deverá ser contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos quantitativos sobre os qualitativos e dos resultados de eventuais provas finais sobre os resultados ao longo do período.

Podemos **AFIRMAR** que:

- a) apenas a afirmativa III é verdadeira.
- b) apenas a afirmativa II é verdadeira.
- c) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- d) as afirmativas I e II são verdadeiras.



e) as afirmativas I e III são verdadeiras.

33. Em relação à Educação Profissional Técnica de Nível Médio, segundo a LDB 9.394/96, **NÃO É CORRETO** afirmar que:

- a) a preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.
- b) a educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida nas formas articulada e concomitante.
- c) os diplomas de cursos de educação profissional técnica de nível médio, quando registrados, terão validade nacional e habilitarão ao prosseguimento de estudos na educação superior.
- d) a educação profissional técnica de nível médio articulada poderá ser desenvolvida de forma integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno.
- e) a educação profissional técnica de nível médio concomitante será oferecida a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso, e podendo ocorrer na mesma instituição de ensino, em instituições de ensino distintas, mediante convênios de intercomplementaridade.

34. Considerando o processo de gestão democrática na escola, é correto afirma que:

- I. A gestão democrática implica a participação de todos os segmentos da unidade escolar, a elaboração e execução do plano de desenvolvimento da escola, de forma articulada, para realizar uma proposta educacional compatível com as amplas necessidades sociais.
- II. A condição básica da gestão democrática é a criação de ambientes participativos, que possibilitam uma visão do conjunto da escola e de sua responsabilidade social, a partir do desenvolvimento do processo de comunicação aberta, ética e transparente.
- III. O conceito de gestão escolar ultrapassa o de administração escolar, abrangendo uma série de concepções que democratizam o processo de construção social da escola mediante a organização do seu projeto político-pedagógico, em que essa construção é de responsabilidade do diretor e do coordenador pedagógico da escola.

Nesse sentido, podemos **AFIRMAR** que:

- a) a afirmativa I é falsa.
- b) a afirmativa II é falsa.
- c) a afirmativa III é falsa.
- d) as afirmativas I e II são falsas.
- e) as afirmativas II e III são falsas.

35. Sabemos que a avaliação é inerente e imprescindível durante todo o processo educativo, que se realiza em um constante trabalho de ação-reflexão-ação do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, podemos afirma que:

- a) a avaliação deve dar ênfase às repostas certas ou erradas dos alunos, desconsiderando o processo como o aluno chega a tais repostas, visto que o erro não tem nenhum significado para a aprendizagem.
- b) a avaliação, enquanto instrumento diagnóstico, vinculado ao processo de ensino-aprendizagem, deve servir como *feedback* para avaliar não só o aluno, seu conhecimento, mas também pode proporcionar ao professor o caminho para a sua prática educativa, além de nortear toda a proposta pedagógica da escola.
- c) a avaliação classificatória auxilia o crescimento do aluno na aprendizagem, pois aponta os erros cometidos pelos alunos, estimulando-o a estudar mais para recuperar a sua nota, tirando a responsabilidade do professor durante o ato educativo.
- d) a avaliação deve considerar todas as dimensões do ato educativo, tornando-se um processo mais amplo, que possibilita ao aluno refazer os caminhos para a construção do conhecimento, de modo que ele seja capaz de passar na prova.
- e) a avaliação da aprendizagem, no processo de ação-reflexão-ação da prática educativa, assume o caráter de controle do planejamento, julgando o comportamento dos alunos de acordo com os objetivos da instituição escolar.



36. O currículo, na área educacional, conceitua-se como um processo educativo de diálogo humano em torno dos conteúdos culturais e existenciais de interesse mútuo dos alunos e professores, mediante uma ação relativamente sistemática e em busca de uma transformação pessoal e social. Assim, podemos dizer que o currículo:

- I. é um processo educativo e não um momento, uma etapa.
- II. propicia uma transformação que, na esfera pessoal, chamamos de aprendizagem. O objetivo é levar as pessoas a aprenderem os saberes, os valores, as competências, as habilidades que orientam as suas atitudes e suas relações na sociedade.
- III. direta ou indiretamente busca uma mudança na sociedade, partindo do nível mais imediato: a escola e a comunidade.
- IV. é um plano de estudo, uma proposta que orienta e normatiza o processo de administração curricular, proporcionando o acompanhamento e o monitoramento dessas ações, registrado em forma de documento e guardado na secretaria da escola.

São **FALSAS** as alternativas:

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

37. Segundo a Lei 9.394/96, no que se refere à formação do professor, podemos afirmar que:

- I. a formação dos docentes, para atuar na educação básica, far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidade e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal.
- II. caberá à União, ao Distrito Federal e aos Estados, em regime de colaboração, promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério.
- III. a formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério não poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância.
- IV. a formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

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

38. O planejamento é o instrumento que direciona todo o processo educacional, estabelecendo as grandes urgências, indicando as prioridades básicas e ordenando e determinando todos os recursos e meios necessário para a consecução das metas da educação. Nesse sentido, podemos **AFIRMAR** que:

- a) os planos de ensino definem as grandes finalidades, metas e objetivos da educação, em que deve estar implícita a própria filosofia da educação que se pretende professar.
- b) o planejamento educacional deve ser visto como uma planificação das atividades de ensino e das atividades didáticas da escola.
- c) os professores devem ser obrigados a seguirem modelos rígidos de planejamento determinados pela escola, a fim de garantir a aprendizagem dos seus alunos.
- d) o planejamento a nível nacional é o meio para dinamizar a educação e o ensino, numa realidade escolar bem concreta, através do processo de ensino em que são trabalhados os componentes fundamentais do plano curricular.
- e) os planos curriculares definem e expressam a filosofia de ação, seus objetivos e toda a dinâmica escolar, os quais fundamentam-se, naturalmente, na filosofia da educação, expressa nos planos nacional e estadual.



39. A inclusão implica em uma mudança de perspectiva educacional e em transformação social, pois não atinge apenas as pessoas com deficiência, mas todos os demais sujeitos que estão inseridos na sociedade. Nesse sentido, é correto afirmar que:

- I. com a Lei Nº 10.098/2000, que estabelece as normas e critérios de acessibilidade, o poder público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas com deficiência visual, auditiva e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer.
- II. a Portaria Nº 3.284/2003, que define os requisitos de acessibilidade no ensino superior, determina que a instituição, em relação a aluno com deficiência visual, deve manter sala de apoio equipada com máquina de datilografia braile, impressora braile acoplada ao computador, sistema de síntese de voz, gravador e fotocopiadora que amplie textos, software de ampliação de tela, equipamento para ampliação de textos para atendimento a alunos com baixa visão, lupas, régua de leitura, scanner acoplado a computador.
- III. segundo a convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, promulgada, no Brasil, pelo Decreto Nº 6.949/2009, os Estados Partes se comprometem a assegurar e promover o pleno exercício de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência, sem qualquer tipo de discriminação por causa de sua deficiência.

Podemos **AFIRMAR** que:

- a) todas as alternativas são verdadeiras.
- b) apenas a alternativa I é verdadeira.
- c) apenas as alternativas I e II são verdadeiras.
- d) apenas as alternativas II e III são verdadeiras.
- e) apenas a alternativa III é verdadeira.

40. O trabalho pode ser considerado como princípio educativo a partir de sentidos diversos e articulados entre si. Dentre esses sentidos, podemos apontar:

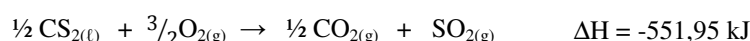
- I. Na medida em que determina, pelo grau de desenvolvimentos social, o modo de ser da educação em seu conjunto.
- II. Na medida em que o desenvolvimento econômico cria ligações quantitativas cada vez mais intensas na sociedade.
- III. Na medida em que diminui o tempo socialmente necessário para produção e desenvolvimento das ciências.
- IV. Na medida em que coloca exigências para que o processo educativo promova a participação direta da sociedade no trabalho social e produtivo.
- V. Na medida em que determina a educação como uma modalidade específica e diferenciada do trabalho pedagógico.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

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

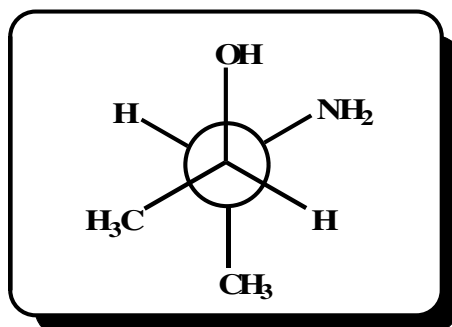
PROVA SUBJETIVA

1. O dissulfeto de carbono (CS_2) é um líquido transparente inflamável e venenoso, porém pode ser utilizado com muito cuidado como solvente em laboratórios de pesquisa e na indústria química. Dadas as equações termoquímicas a seguir:



- Qual a variação de entalpia para a formação do $\text{CS}_{2(l)}$ a partir de $\text{C}_{(s)}$ e $\text{S}_{(s)}$?
- Qual o calor liberado na combustão de 266 g de $\text{CS}_{2(l)}$?
- Desenhe a estrutura de Lewis e a fórmula estrutural para a molécula do $\text{CS}_{2(l)}$.
- Qual a hibridização do átomo de carbono e a geometria da molécula do $\text{CS}_{2(l)}$?
- Qual a polaridade da molécula de $\text{CS}_{2(l)}$? Justifique.

2. Dada a projeção Newman:



- Qual a fórmula molecular e quantos carbonos estereogênicos o composto apresenta?
- Escreva uma fórmula estrutural plana para o composto, mostrando todos os pares de elétrons não ligantes.
- Desenhe uma representação de perspectiva tridimensional para o composto, mostrando os ângulos de ligação aproximados, da maneira mais clara possível (usar linhas ordinárias para indicar as ligações no plano do papel, cunhas cheias para ligações na parte dianteira do papel e cunhas tracejadas para ligações atrás do papel).
- Qual a nomenclatura para o composto, utilizando o sistema **R, S** desenvolvido por Cahn-Ingold-Prelog?
- Faça a projeção de Fischer para o composto.

**RASCUNHO PARA A PROVA SUBJETIVA
NÃO TEM VALIDADE
TRANSCREVA SEU RASCUNHO PARA AS FOLHAS DE RESPOSTAS**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	RASCUNHO
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



**RASCUNHO PARA A PROVA SUBJETIVA
NÃO TEM VALIDADE
TRANSCREVA SEU RASCUNHO PARA AS FOLHAS DE RESPOSTAS**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

RASCUNHO

