INSTRUÇÕES

1. O caderno que recebeu é o material referente ao seu exame neste certame.
2. Nele constam 16 (dezesseis) **Questões de Múltipla Escolha** e 4 (quatro) **Questões Analítico-Expositivas, Ficha de Identificação/Folha de Respostas** e 4 (quatro) **Folhas de Respostas das Questões de Múltipla Escolha** (cada questão está indicada na folha).
3. Para efeito de identificação preencha de forma legível (evite abreviaturas no seu nome e rasuras) a FICHA DE IDENTIFICAÇÃO. Caso não possua telefone, indique o de um conhecido para contato.
4. As respostas das questões de múltipla escolha deverão ser assinaladas na FOLHA DE RESPOSTAS.
5. As respostas das questões discursiva deverão ser feitas nas FOLHAS DE RESPOSTA conforme indicação em cada folha.
6. Verifique após o início do exame os enunciados das questões, observando se há falhas ou imperfeições gráficas que lhe causem dúvidas. **Qualquer reclamação será aceita somente durante os 30 (trinta) minutos iniciais**.
7. A duração do exame é de 3 (três) horas e ao concluí-la, você poderá levar o **Caderno de Questões**.
8. A saída do estudante somente será permitida, a partir dos 60 (sessenta) minutos iniciais do exame.
9. É permitido uso de **Calculadora** e proibido o uso de qualquer equipamento eletrônico, exclusivamente **Celular**, nesse caso favor desligá-lo.
10. É vedada qualquer forma de comunicação entre os estudantes, isso implicará em sua ELIMINAÇÃO.

TABELA PERIÓDICA ATUAL DOS ELEMENTOS

1																	18
1 Hidrogênio **H** 1,008	2											13	14	15	16	17	2 Hélio **He** 4,003
3 Lítio **Li** 6,941	4 Berílio **Be** 9,012											5 Boro **B** 10,811	6 Carbono **C** 12,011	7 Nitrogênio **N** 14,007	8 Oxigênio **O** 15,999	9 Flúor **F** 18,998	10 Neônio **Ne** 20,180
11 Sódio **Na** 22,990	12 Magnésio **Mg** 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Alumínio **Al** 26,982	14 Silício **Si** 28,086	15 Fósforo **P** 30,974	16 Enxofre **S** 32,066	17 Cloro **Cl** 35,453	18 Argônio **Ar** 39,948
19 Potássio **K** 39,098	20 Cálcio **Ca** 40,078	21 Escândio **Sc** 44,956	22 Titânio **Ti** 47,867	23 Vanádio **V** 50,943	24 Crômio **Cr** 51,996	25 Manganês **Mn** 54,938	26 Ferro **Fe** 55,845	27 Cobalto **Co** 58,933	28 Níquel **Ni** 58,696	29 Cobre **Cu** 63,546	30 Zinco **Zn** 65,390	31 Gálio **Ga** 69,723	32 Germânio **Ge** 72,640	33 Arsênio **As** 74,922	34 Selênio **Se** 78,960	35 Bromo **Br** 79,904	36 Criptônio **Kr** 83,800
37 Rubídio **Rb** 85,468	38 Estrôncio **Sr** 87,620	39 Ítrio **Y** 88,906	40 Zircônio **Zr** 91,224	41 Nióbio **Nb** 92,906	42 Molibdênio **Mo** 95,940	43 Tecnécio **Tc** (98)	44 Rutênio **Ru** 101,07	45 Ródio **Rh** 102,91	46 Paládio **Pd** 106,42	47 Prata **Ag** 107,87	48 Cádmio **Cd** 112,41	49 Índio **In** 114,82	50 Estanho **Sn** 118,71	51 Antimônio **Sb** 121,75	52 Telúrio **Te** 127,60	53 Iodo **I** 126,90	54 Xenônio **Xe** 131,29
55 Césio **Cs** 132,91	56 Bário **Ba** 137,33	57-71 Lantanídeos **La-Lu**	72 Háfnio **Hf** 178,49	73 Tântalo **Ta** 180,95	74 Tungstênio **W** 183,84	75 Rênio **Re** 186,21	76 Ósmio **Os** 190,23	77 Irídio **Ir** 192,22	78 Platina **Pt** 195,08	79 Ouro **Au** 196,97	80 Mercúrio **Hg** 200,59	81 Tálio **Tl** 204,38	82 Chumbo **Pb** 207,20	83 Bismuto **Bi** 209,98	84 Polônio **Po** (209)	85 Astato **At** (210)	86 Radônio **Rn** (222)
87 Frâncio **Fr** 223,02	88 Rádio **Ra** 226,02	89-103 Actinídeos **Ac-Lr**	104 Ruterfórdio **Rf** (261)	105 Dúbnio **Db** (262)	106 Seabórgio **Sg** (263)	107 Bóhrio **Bh** (262)	108 Hássio **Hs** (265)	109 Meitnério **Mt** (266)	110 Darmstádtio **Ds** (269)	111 Roentgênio **Rg** (272)	112 Copernício **Cn** (285)	113 Nihônio **Nh** (286)	114 Fleróvio **Fl** (289)	115 Moscóvio **Mc** (288)	116 Livermório **Lv** (293)	117 Tenessino **Te** (294)	118 Oganessônio **Og** (294)

LANTANÍDEOS ▶	57 Lantânio **La** 139,91	58 Cério **Ce** 140,12	59 Praseodímio **Pr** 140,91	60 Neodímio **Nd** 144,24	61 Promécio **Pm** (145)	62 Samário **Sm** 150,36	63 Európio **Eu** 151,96	64 Gadolínio **Gd** 157,25	65 Térbio **Tb** 158,93	66 Disprósio **Dy** 162,50	67 Hólmio **Ho** 164,93	68 Érbio **Er** 167,26	69 Túlio **Tm** 168,93	70 Itérbio **Yb** 173,04	71 Lutécio **Lu** 174,97
ACTINÍDEOS ▶	89 Actínio **Ac** (227)	90 Tório **Th** 232,04	91 Protactínio **Pa** 231,04	92 Urânio **U** 238,03	93 Netúnio **Np** (237)	94 Plutônio **Pu** (244)	95 Amerício **Am** (243)	96 Cúrio **Cm** (247)	97 Berquélio **Bk** (247)	98 Califórnio **Cf** (251)	99 Einstênio **Es** (252)	100 Férmio **Fm** (257)	101 Mendelévio **Md** (258)	102 Nobélio **No** (259)	103 Laurêncio **Lr** (262)

PARTE A - QUESTÕES MÚLTIPLA ESCOLHA

QUESTÃO 1 – Uma amostra de material apresenta as seguintes características:

- temperatura de ebulição constante à pressão atmosférica;
- composição química constante;
- é formada por moléculas idênticas entre si;
- é formada por dois elementos químicos diferentes.

Logo, tal material pode ser classificado como:

a) mistura homogênea, monofásica.
b) substância pura, composta.
c) mistura heterogênea, trifásica.
d) mistura heterogênea, bifásica.
e) substância pura, simples.

QUESTÃO 2 – Uma moda atual entre as crianças é colecionar figurinhas que brilham no escuro. Essas figuras apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. O fenômeno ocorre porque alguns elétrons que compõe os átomos dessa substância absorvem energia luminosa e saltam para níveis de energia mais externos. No escuro, esses elétrons retornam aos seus níveis de origem, liberando energia luminosa e fazendo a figurinha brilhar. Essa característica pode ser explicada considerando o modelo atômico proposto por:

a) Bohr
b) Rutherford
c) Dalton
d) Thomson
e) Lavoisier

QUESTÃO 3 – Leia o texto abaixo e responda à questão.

Grupo cria molécula com gás nobre

Os gases nobres são conhecidos pela estabilidade. Todos possuem oito elétrons na camada exterior (exceto o hélio, que tem apenas dois), o que faz deles os mais esnobes elementos químicos – não gostam de se misturar. Ser um gás nobre é o sonho de todo elemento. É por essa razão que eles se unem em compostos. Os átomos comuns costumam doar ou receber elétrons de outros átomos – formando moléculas – a fim de completar seu octeto, ou seja, ficar com oito elétrons na última camada – exatamente como seus primos ricos. Quanto menor o átomo do gás nobre, mais próximos do núcleo estão os elétrons da última camada, o que faz com que mais energia seja necessária para furtá-los. A definição química de nobreza: Gases chamados de nobres não costumam interagir com outros elementos.

Adaptado da Folha de S. Paulo, 24 ago 2000, p. A18.

Com base nas informações desse texto e utilizando-se dos conhecimentos da Química, assinale F (falso) ou V (verdadeiro) nas sentenças a seguir:

( ) os gases nobres não se misturam com outros gases;
( ) ao doar ou receber elétrons de outros átomos, um elemento se transforma em gás nobre;
( )quanto menor o átomo do gás nobre, maior será o primeiro potencial de ionização;
( ) a palavra interagir foi utilizada como sinônimo de reação química.

a) F, F, V e V.
b) F, F, V e V.
c) F, F, V e V.
d) F, F, V e V.
e) F, F, V e V.

QUESTÃO 4 – Sobre elementos químicos e átomos pode-se afirmar:

I. Um elemento químico é um tipo de átomo de mesma carga nuclear.
II. Isótopos são átomos de um mesmo elemento químico com diferentes números de nêutrons.
III. O elétron absorve energia ao passar de uma órbita mais externa para outra mais interna.

A(s) afirmativa(s) correta(s) é(são):

a) Somente I.
b) Somente II e III.
c) Somente I e II.
d) Somente II.
e) Somente III.

QUESTÃO 5 – O sulfato de cobre (II) pentahidratado, $CuSO_4 \bullet 5H_2O$, ao ser aquecido resulta no respectivo composto anidro, $CuSO_4$. A quantidade de matéria de cobre que existe em 320 g de $CuSO_4$ e na mesma massa de $CuSO_4 \bullet 5H_2O$ são, respectivamente:

a) 1,3 mols e 2 mols.
b) 2 mols e 1,3 mols.
c) 2 mols e 2 mols.
d) 2 mols e 2,6 mols.
e) 4 mols e 2,6 mols.

QUESTÃO 6 – O metano é um gás à temperatura ambiente, formado de moléculas CH_4, de massa molecular mais baixa quando comparada com as dos outros alcanos. Baseando-se nessas informações, são feitas as seguintes afirmações sobre o gás metano:

I. Suas moléculas são apolares.
II. Apresenta ponto de ebulição mais alto que o butano.
III. Sua composição centesimal (em massa) é 25 % de H e 75 % de C.

A(s) afirmação(ões) correta(s) é(são):

a) Somente III.
b) Somente I.
c) Somente I e III.
d) Somente II.
e) Somente I e II.

QUESTÃO 7 – Em 1 mol de dióxido de enxofre tem-se:

I. 3 mols de moléculas SO_2.
II. 1 mol de átomos de enxofre.
III. 2 átomos de oxigênio.
IV. $6{,}02 \times 10^{23}$ moléculas SO_2.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

QUESTÃO 8 – Nas equações a seguir, aquela que representa um processo físico é a contida na alternativa.

a) $NaC\ell(s) + H_2O \rightarrow Na^+(aq) + C\ell^-(aq)$
b) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$
c) $CaCO_3(s) \rightarrow CO_2(g) + CaO(s)$
d) $HC\ell(g) + H_2O(\ell) \rightarrow H_3O^+(aq) + C\ell^-(aq)$
e) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(\ell) + O_2(g)$

QUESTÃO 9 – A seguir são dadas algumas equações químicas balanceadas:

I. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
II. $Na_2S(aq) + NiC\ell_2(aq) \rightarrow 2NaC\ell(aq) + NiS(s)$
III. $CuO(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow CuC\ell_2(aq) + H_2O(\ell)$
IV. $LiH(s) + H_2O(\ell) \rightarrow Li^+(aq) + OH^-(aq) + H_2(g)$

Dentre essas equações as que representam reações de oxirredução são:

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

QUESTÃO 10 – Os óxidos iônicos são óxidos básicos em água, isto é, reagem com água produzindo íons OH^-. Dos óxidos apresentados a seguir, é um óxido básico o contido na alternativa:

a) P_2O_5
b) NO_2
c) SO_3
d) SO_2
e) MgO

QUESTÃO 11 – O trifluoreto de boro (BF_3) e amônia (NH_3) são substâncias que se apresentam no estado gasoso à temperatura ambiente. Ambas são tetratômicas e são formadas por ligações covalentes. Após analisar estas moléculas, selecione a alternativa correta:

a) O BF_3 é uma substância constituída por moléculas polares.
b) Tanto o BF_3 quanto a NH_3 apresentam geometrias piramidais.
c) O BF_3 pode atuar como base de Brönsted-Lowry em água.
d) As ligações na molécula NH_3 são polares, mas a molécula é apolar.
e) Os ângulos de ligação F-B-F são de 120°.

QUESTÃO 12 – Numa chapa de raios X, após revelada, há em média, 5×10^{-4} g de prata metálica (Ag) por cm^2. Assim sendo, o número de átomos de prata existente em uma radiografia dentaria que mede cerca de 2,5 cm × 4,0 cm é, aproximadamente, igual a:
Dado: Constante de Avogadro, $N_A = 6 \times 10^{23}\ mol^{-1}$.

a) $5{,}6 \times 10^{19}$
b) $2{,}8 \times 10^{23}$
c) $5{,}6 \times 10^{23}$
d) $2{,}8 \times 10^{19}$
e) $2{,}8 \times 10^{27}$

QUESTÃO 13 – Num processo de produção de ácido acético borbulha-se oxigênio no acetaldeído (CH_3CHO), a 60 °C, na presença de acetato de manganês II como catalisador

$$2CH_3CHO(\ell) + O_2(g) \rightarrow 2CH_3COOH(\ell)$$

Num ensaio de laboratório para esta reação opera-se no vaso de reação com 22,0 gramas de CH_3CHO e 16,0 gramas de O_2. Quantos gramas de ácido acético são obtidos nesta reação a partir destas massas de reagentes e qual o reagente limitante, ou seja, o reagente que é completamente consumido?

	Massa de CH_3COOH obtida	Reagente limitante
a)	60,0 g	O_2
b)	30,0 g	O_2
c)	15,0 g	CH_3CHO
d)	30,0 g	CH_3CHO
e)	120,0 g	CH_3CHO

QUESTÃO 14 - O oxigênio, indispensável à vida na Terra, é um dos elementos mais abundantes na natureza, sendo encontrado na proporção de 21 %, em volume, no ar atmosférico. Combina-se com qualquer elemento, com exceção dos gases nobres, constituindo-se em um dos mais poderosos oxidantes. Uma das formas de obtê-lo puro, em laboratório, é através da reação de pirólise ou decomposição por aquecimento, podendo o $KC\ell O_3$ ser utilizado nesse processo, de acordo com a reação não balanceada abaixo:

$$KC\ell O_3(s) \xrightarrow{\Delta} KC\ell(s) + O_2(g)$$

Com relação aos elementos potássio, cloro e oxigênio, e à reação acima, podemos afirmar que:

a) os coeficientes corretos para balancear a reação acima são, respectivamente, 1; 1 e 2.
b) o potássio e o cloro são elementos metálicos e representativos.
c) os elementos citados pertencem às famílias dos metais alcalinos, halogênios e calcogênios, respectivamente.
d) o potássio e o cloro possuem elétrons distribuídos até a camada M.
e) os átomos K_{19}^{39} e o O_8^{16} apresentam, respectivamente, 20 e 10 nêutrons.

QUESTÃO 15 - Associe as atividades do cotidiano abaixo com as técnicas de laboratório apresentadas a seguir:

Atividade	Técnica
( ) Preparação de cafezinho de café solúvel.	I. Filtração
( ) Preparação de chá de saquinho.	II. Solubilização
( ) Coar um suco de laranja.	III. Extração
	IV. Destilação

A sequência correta é:

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

QUESTÃO 16 - A reação de nitrato de prata ($AgNO_3$) e cloreto de sódio ($NaC\ell$) em solução aquosa sob agitação manual e constante pode ser utilizada em aulas experimentais de 9º ano do Ensino Fundamental para ilustrar e discutir o tema Reações Químicas. Visando à segurança no laboratório, a vidraria mais indicada para realizar essa atividade seria o

a) erlenmeyer.
b) becker.
c) kitassato.
d) balão de fundo redondo.
e) balão volumétrico.

PARTE B - QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

QUESTÃO 1 – Diferencie transformação física de transformação química. Dê exemplos para ilustrar sua resposta.

QUESTÃO 2 – Use o modelo atômico de Bohr para responder o que se pede:

(i) Um elemento químico tem número atômico 6 e tem 8 elétrons. Ele é um átomo, um cátion ou um ânion? Justifique sua resposta.

(ii) Por que um elétron numa órbita com menor valor de n (mais perto do núcleo) está numa situação mais estável que numa órbita com maior valor de n (mais distante do núcleo)?

QUESTÃO 3 – O que você entende por energia de ionização?
Use seu entendimento para explicar o fato de a energia de ionização do sódio ($Z = 11$) ser menor do que a do cloro ($Z = 17$), porém maior que a do potássio ($Z = 19$).

QUESTÃO 4 – Sabendo que ligação iônica é força de atração eletrostática entre íons diga quais são as energias envolvidas na formação dessa ligação. Use sua resposta para explicar por que a ligação entre cloro e sódio é iônica, mas aquela entre cloro e hidrogênio é covalente.

INSTRUÇÕES

1. O caderno que recebeu é o material referente ao seu exame neste certame.
2. Nele constam 16 (dezesseis) **Questões de Múltipla Escolha** e 4 (quatro) **Questões Analítico-Expositivas, Ficha de Identificação/Folha de Respostas** e 4 (quatro) **Folhas de Respostas das Questões de Múltipla Escolha** (cada questão está indicada na folha).
3. Para efeito de identificação preencha de forma legível (evite abreviaturas no seu nome e rasuras) a FICHA DE IDENTIFICAÇÃO. Caso não possua telefone, indique o de um conhecido para contato.
4. As respostas das questões de múltipla escolha deverão ser assinaladas na FOLHA DE RESPOSTAS.
5. As respostas das questões discursiva deverão ser feitas nas FOLHAS DE RESPOSTA conforme indicação em cada folha.
6. Verifique após o início do exame os enunciados das questões, observando se há falhas ou imperfeições gráficas que lhe causem dúvidas. **Qualquer reclamação será aceita somente durante os 30 (trinta) minutos iniciais**.
7. A duração do exame é de 3 (três) horas e ao concluí-la, você poderá levar o **Caderno de Questões**.
8. A saída do estudante somente será permitida, a partir dos 60 (sessenta) minutos iniciais do exame.
9. É permitido uso de **Calculadora** e proibido o uso de qualquer equipamento eletrônico, exclusivamente **Celular**, nesse caso favor desligá-lo.
10. É vedada qualquer forma de comunicação entre os estudantes, isso implicará em sua ELIMINAÇÃO.

TABELA PERIÓDICA ATUAL DOS ELEMENTOS

1																	18
1 Hidrogênio **H** 1,008	2											13	14	15	16	17	2 Hélio **He** 4,003
3 Lítio **Li** 6,941	4 Berílio **Be** 9,012											5 Boro **B** 10,811	6 Carbono **C** 12,011	7 Nitrogênio **N** 14,007	8 Oxigênio **O** 15,999	9 Flúor **F** 18,998	10 Neônio **Ne** 20,180
11 Sódio **Na** 22,990	12 Magnésio **Mg** 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Alumínio **Al** 26,982	14 Silício **Si** 28,086	15 Fósforo **P** 30,974	16 Enxofre **S** 32,066	17 Cloro **Cl** 35,453	18 Argônio **Ar** 39,948
19 Potássio **K** 39,098	20 Cálcio **Ca** 40,078	21 Escândio **Sc** 44,956	22 Titânio **Ti** 47,867	23 Vanádio **V** 50,943	24 Crômio **Cr** 51,996	25 Manganês **Mn** 54,938	26 Ferro **Fe** 55,845	27 Cobalto **Co** 58,933	28 Níquel **Ni** 58,696	29 Cobre **Cu** 63,546	30 Zinco **Zn** 65,390	31 Gálio **Ga** 69,723	32 Germânio **Ge** 72,640	33 Arsênio **As** 74,922	34 Selênio **Se** 78,960	35 Bromo **Br** 79,904	36 Criptônio **Kr** 83,800
37 Rubídio **Rb** 85,468	38 Estrôncio **Sr** 87,620	39 Ítrio **Y** 88,906	40 Zircônio **Zr** 91,224	41 Nióbio **Nb** 92,906	42 Molibdênio **Mo** 95,940	43 Tecnécio **Tc** (98)	44 Rutênio **Ru** 101,07	45 Ródio **Rh** 102,91	46 Paládio **Pd** 106,42	47 Prata **Ag** 107,87	48 Cádmio **Cd** 112,41	49 Índio **In** 114,82	50 Estanho **Sn** 118,71	51 Antimônio **Sb** 121,75	52 Telúrio **Te** 127,60	53 Iodo **I** 126,90	54 Xenônio **Xe** 131,29
55 Césio **Cs** 132,91	56 Bário **Ba** 137,33	57-71 Lantanídeos **La-Lu**	72 Háfnio **Hf** 178,49	73 Tântalo **Ta** 180,95	74 Tungstênio **W** 183,84	75 Rênio **Re** 186,21	76 Ósmio **Os** 190,23	77 Irídio **Ir** 192,22	78 Platina **Pt** 195,08	79 Ouro **Au** 196,97	80 Mercúrio **Hg** 200,59	81 Tálio **Tl** 204,38	82 Chumbo **Pb** 207,20	83 Bismuto **Bi** 209,98	84 Polônio **Po** (209)	85 Astato **At** (210)	86 Radônio **Rn** (222)
87 Frâncio **Fr** 223,02	88 Rádio **Ra** 226,02	89-103 Actinídeos **Ac-Lr**	104 Ruterfórdio **Rf** (261)	105 Dúbnio **Db** (262)	106 Seabórgio **Sg** (263)	107 Bóhrio **Bh** (262)	108 Hássio **Hs** (265)	109 Meitnério **Mt** (266)	110 Darmstádtio **Ds** (269)	111 Roentgênio **Rg** (272)	112 Copernício **Cn** (285)	113 Nihônio **Nh** (286)	114 Fleróvio **Fl** (289)	115 Moscóvio **Mc** (288)	116 Livermório **Lv** (293)	117 Tenessino **Te** (294)	118 Oganessônio **Og** (294)

LANTANÍDEOS ▶	57 Lantânio **La** 139,91	58 Cério **Ce** 140,12	59 Praseodímio **Pr** 140,91	60 Neodímio **Nd** 144,24	61 Promécio **Pm** (145)	62 Samário **Sm** 150,36	63 Európio **Eu** 151,96	64 Gadolínio **Gd** 157,25	65 Térbio **Tb** 158,93	66 Disprósio **Dy** 162,50	67 Hólmio **Ho** 164,93	68 Érbio **Er** 167,26	69 Túlio **Tm** 168,93	70 Itérbio **Yb** 173,04	71 Lutécio **Lu** 174,97
ACTINÍDEOS ▶	89 Actínio **Ac** (227)	90 Tório **Th** 232,04	91 Protactínio **Pa** 231,04	92 Urânio **U** 238,03	93 Netúnio **Np** (237)	94 Plutônio **Pu** (244)	95 Amerício **Am** (243)	96 Cúrio **Cm** (247)	97 Berquélio **Bk** (247)	98 Califórnio **Cf** (251)	99 Einstênio **Es** (252)	100 Férmio **Fm** (257)	101 Mendelévio **Md** (258)	102 Nobélio **No** (259)	103 Laurêncio **Lr** (262)

PARTE A - QUESTÕES MÚLTIPLA ESCOLHA

QUESTÃO 1 – Leia o texto abaixo e responda à questão.

Grupo cria molécula com gás nobre

Os gases nobres são conhecidos pela estabilidade. Todos possuem oito elétrons na camada exterior (exceto o hélio, que tem apenas dois), o que faz deles os mais esnobes elementos químicos – não gostam de se misturar. Ser um gás nobre é o sonho de todo elemento. É por essa razão que eles se unem em compostos. Os átomos comuns costumam doar ou receber elétrons de outros átomos – formando moléculas – a fim de completar seu octeto, ou seja, ficar com oito elétrons na última camada – exatamente como seus primos ricos. Quanto menor o átomo do gás nobre, mais próximos do núcleo estão os elétrons da última camada, o que faz com que mais energia seja necessária para furtá-los. A definição química de nobreza: Gases chamados de nobres não costumam interagir com outros elementos.

Adaptado da Folha de S. Paulo, 24 ago 2000, p. A18.

Com base nas informações desse texto e utilizando-se dos conhecimentos da Química, assinale F (falso) ou V (verdadeiro) nas sentenças a seguir:

( ) os gases nobres não se misturam com outros gases;
( ) ao doar ou receber elétrons de outros átomos, um elemento se transforma em gás nobre;
( ) quanto menor o átomo do gás nobre, maior será o primeiro potencial de ionização;
( ) a palavra interagir foi utilizada como sinônimo de reação química.

a) F, F, V e V.
b) F, F, V e V.
c) F, F, V e V.
d) F, F, V e V.
e) F, F, V e V.

QUESTÃO 2 – O metano é um gás à temperatura ambiente, formado de moléculas CH_4, de massa molecular mais baixa quando comparada com as dos outros alcanos. Baseando-se nessas informações, são feitas as seguintes afirmações sobre o gás metano:

I. Suas moléculas são apolares.
II. Apresenta ponto de ebulição mais alto que o butano.
III. Sua composição centesimal (em massa) é 25 % de H e 75 % de C.

A(s) afirmação(ões) correta(s) é(são):

a) Somente III.
b) Somente I.
c) Somente II.
d) Somente I e III.
e) Somente I e II.

QUESTÃO 3 – A seguir são dadas algumas equações químicas balanceadas:

I. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
II. $Na_2S(aq) + NiC\ell_2(aq) \rightarrow 2NaC\ell(aq) + NiS(s)$
III. $CuO(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow CuC\ell_2(aq) + H_2O(\ell)$
IV. $LiH(s) + H_2O(\ell) \rightarrow Li^+(aq) + OH^-(aq) + H_2(g)$

Dentre essas equações as que representam reações de oxirredução são:

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

QUESTÃO 4 – Num processo de produção de ácido acético borbulha-se oxigênio no acetaldeído (CH_3CHO), a 60 °C, na presença de acetato de manganês II como catalisador

$$2CH_3CHO(\ell) + O_2(g) \rightarrow 2CH_3COOH(\ell)$$

Num ensaio de laboratório para esta reação opera-se no vaso de reação com 22,0 gramas de CH_3CHO e 16,0 gramas de O_2. Quantos gramas de ácido acético são obtidos nesta reação a partir destas massas de reagentes e qual o reagente limitante, ou seja, o reagente que é completamente consumido?

	Massa de CH_3COOH obtida	Reagente limitante
a)	60,0 g	O_2
b)	30,0 g	O_2
c)	15,0 g	CH_3CHO
d)	30,0 g	CH_3CHO
e)	120,0 g	CH_3CHO

QUESTÃO 5 – Numa chapa de raios X, após revelada, há em média, 5×10^{-4} g de prata metálica (Ag) por cm^2. Assim sendo, o número de átomos de prata existente em uma radiografia dentaria que mede cerca de 2,5 cm × 4,0 cm é, aproximadamente, igual a:

Dado: Constante de Avogadro, $N_A = 6 \times 10^{23}\ mol^{-1}$.

a) $5,6 \times 10^{19}$
b) $2,8 \times 10^{19}$
c) $2,8 \times 10^{23}$
d) $5,6 \times 10^{23}$
e) $2,8 \times 10^{27}$

QUESTÃO 6 - A reação de nitrato de prata ($AgNO_3$) e cloreto de sódio ($NaC\ell$) em solução aquosa sob agitação manual e constante pode ser utilizada em aulas experimentais de 9º ano do Ensino Fundamental para ilustrar e discutir o tema Reações Químicas. Visando à segurança no laboratório, a vidraria mais indicada para realizar essa atividade seria o

a) becker.
b) kitassato.
c) balão de fundo redondo.
d) balão volumétrico.
e) erlenmeyer.

QUESTÃO 7 - Sódio metálico reage com água conforme representado na equação a seguir:

$$Na(s) + H_2O(\ell) \rightarrow \tfrac{1}{2}H_2(g) + OH^-(aq) + Na^+(aq)$$

Para neutralizar a solução resultante da reação de 0,1 g de Na(s) em 200 mL de água foram gastos 50 mL de solução de ácido clorídrico 0,5 mol L^{-1}. O volume desse ácido clorídrico, capaz de neutralizar a solução produzida pela mesma quantidade de sódio em 100 mL de água será,

a) o mesmo.
b) a metade.
c) o dobro.
d) o triplo.
e) o quádruplo.

QUESTÃO 8 - Linus Pauling, Prêmio Nobel de Química e da Paz, era um defensor das propriedades terapêuticas da vitamina C ($C_6H_8O_6$). Ele ingeria diariamente cerca de 2×10^{-2} mol dessa substância. A dose diária recomendada de vitamina C é 62 mg. O valor aproximado do número de vezes da dose diária recomentada, ingerida por Pauling está contido na alternativa:

a) 60
b) 30
c) 45
d) 15
e) 75

QUESTÃO 9 – Na respiração normal de adulto, em um minuto, são inalados 4 litros de ar, medidos a 25 °C e 1 atm de pressão. Um mergulhador a 43 m abaixo do nível do mar, onde a temperatura é de 25 °C e a pressão de 5 atmosferas, receberá a mesma massa de oxigênio se inalar:

a) 4,0 litros de ar.
b) 0,8 litros de ar.
c) 8,0 litros de ar.
d) 20 litros de ar.
e) 32 litros de ar.

QUESTÃO 10 – Cátions de metais pesados como Hg^{2+} e Pb^{2+} são agentes de poluição da água de muitos rios. Um dos processos de retirá-los é por precipitação com hidróxido (OH^-) e cromato (CrO_4^{2-}). As fórmulas desses precipitados são respectivamente:

a) $Hg_2(OH)_2$ e Pb_2CrO_4
b) Hg_2OH e $PbCrO_4$
c) Hg(OH)3 e $Pb_2(CrO_4)_3$
d) $Hg(OH)_2$ e $Pb(CrO_4)_2$
e) $Hg(OH)_2$ e $PbCrO_4$

QUESTÃO 11 - A quantidade de calor liberada na queima de 1,0 kg de um carvão com 96 % de pureza é igual a:

Dado: Calor de combustão do carbono = 390 kJ mol^{-1}

a) $1,30 \times 10^3$ kJ.
b) $4,70 \times 10^3$ kJ.
c) $2,75 \times 10^2$ kJ.
d) $3,12 \times 10^4$ kJ.
e) $3,26 \times 10^4$ kJ.

QUESTÃO 12 - Os gases N_2O_4 e NO_2 encontram-se em equilíbrio conforme indicado a seguir:

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

Em uma experiência introduziu-se 1,50 mol de $N_2O_4(g)$ em um reator de 2,0 litros. Estabelecido o equilíbrio, a concentração de $NO_2(g)$ foi de 0,060 mol L^{-1}. O valor da constante, K_C, desse equilíbrio é igual a:

a) $2,4 \times 10^{-3}$
b) $4,8 \times 10^{-3}$
c) $5,0 \times 10^{-3}$
d) $5,2 \times 10^{-3}$
e) $8,3 \times 10^{-2}$

QUESTÃO 13 – Relativamente à pilha representada a seguir, foram feitas as seguintes afirmações:

$$Cu(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

I. O eletrodo de prata é o polo positivo.
II. No ânodo, ocorre a oxidação do cobre.
III. A concentração de íons Ag^{+} na solução irá diminuir.
IV. A massa da barra de cobre irá aumenta.

São corretas as afirmativas:

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

QUESTÃO 14 – A radioatividade é um fenômeno natural descoberto em 1896 por Henri Becquerel, analisando minérios de urânio como a petcheblenda [$K_2UO_2(SO_4)_2$]. Atualmente vários elementos naturais, não radioativos, podem tornar-se radioativos artificiais como o césio, iodo, cobalto, entre outros. A radioatividade é um fenômeno proveniente da instabilidade nuclear. Sobre o assunto acima, escreva V ou F, conforme as afirmativas abaixo sejam verdadeiras ou falsas.

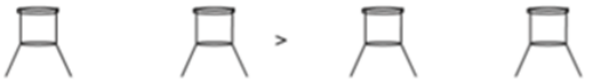
( ) Os elementos radioativos surgiram em 1896.
( ) Ao se transformar em cátion ou ânion o elemento natural torna-se radioativo.
( ) A partícula α (alfa) por ser mais pesada do que a β (beta) possui menos poder de penetração.
( ) A meia-vida do urânio vale, aproximadamente, 4,5 milhões de anos. Isto significa que daqui a aproximadamente 4,5 milhões de anos não existirão mais átomos de urânio.
( ) Após a emissão de uma partícula α (alfa) e duas partículas β (beta), o átomo radioativo transforma-se em seu isótopo estável.

a) F, F, V, V e V.
b) V, F, V, F e F.
c) F, V, F, V e F.
d) F, F, V, F e F.
e) V, F, F, V e F.

QUESTÃO 15 – O pH tem uma importância significativa nos processos de laboratório, da indústria e dos organismos vivos. Ele pode ser avaliado de forma simples, usando-se substâncias chamadas indicadores. O indicador ácido-base alaranjado de metila tem o intervalo de viragem (mudança de coloração) como o que se apresenta na figura a seguir, que indica a cor em função do pH:



As figuras abaixo apresentam soluções com as respectivas concentrações de OH^-.



10^{-5} mol L^{-1} **I** | 10^{-7} mol L^{-1} **II** | 10^{-11} mol L^{-1} **III** | 10^{-3} mol L^{-1} **IV**

Quando são colocadas gotas do indicador em cada uma das soluções, a que se torna vermelha é a:

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

QUESTÃO 16 - Abaixo estão indicados os produtos de solubilidade, K_{PS}, de alguns sais. Para uma mesma concentração do cátion, cerca de 10^{-1} mol L^{-1}, desses sais o que requer MAIOR concentração do ânion para iniciar a precipitação numa solução aquosa contendo os cátions e ânions correspondentes é

Dados: $K_{PS} = [\text{cátion}]^x[\text{ânion}]^y$, dependendo do sal, x e y valem 1 ou 2.

K_{PS} (ordem de grandeza):

Cloreto de chumbo	10^{-5}
Carbonato de cálcio	10^{-9}
Fluoreto de cálcio	10^{-11}
Hidróxido de magnésio	10^{-12}
Carbonato de mercúrio (I)	10^{-18}

a) $CaCO_3$
b) $PbC\ell_2$
c) CaF_2
d) $Mg(OH)_2$
e) Hg_2CO_3

PARTE B - QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

QUESTÃO 1 – Diferencie transformação física de transformação química. Dê exemplos para ilustrar sua resposta.

QUESTÃO 2 – Sabendo que ligação iônica é força de atração eletrostática entre íons diga quais são as energias envolvidas na formação dessa ligação. Use sua resposta para explicar por que a ligação entre cloro e sódio é iônica, mas aquela entre cloro e hidrogênio é covalente.

QUESTÃO 2 – Use o modelo atômico de Bohr para responder o que se pede:

(i) Um elemento químico tem número atômico 6 e tem 8 elétrons. Ele é um átomo, um cátion ou um ânion? Justifique sua resposta.

(ii) Por que um elétron numa órbita com menor valor de *n* (mais perto do núcleo) está numa situação mais estável que numa órbita com maior valor de *n* (mais distante do núcleo)?

QUESTÃO 3 – Use o conceito ácido - base de Brönsted-Lowry para justificar porque o íon carbonato, CO_3^{2-}, é uma base em água.

QUESTÃO 4 – O metanol (CH_3OH), o mais simples álcool existente, foi primeiramente isolado por Robert Boyle, em 1661. É um líquido volátil, incolor, altamente polar, inflamável e tóxico. É amplamente empregado nas indústrias como solvente, nos EUA como combustível e como principal agente no processo de transesterificação de ácidos graxos, na produção do biodiesel. Pode ser obtido da destilação da madeira ou sintetizado a partir do gás natural (fóssil). Experimentalmente, a sua entalpia padrão de formação, $\Delta_f H^o$, é –239 kJ mol^{-1}.

Com base nos valores das variações de entalpia de reações intermediárias, estime a variação de entalpia da reação global final.

$$C(s, \text{grafita}) + 2H_2(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CH_3OH(\ell)$$

em que o metanol líquido é formado a partir de seus elementos, a 25 °C.

Dados:

Reação de Atomização	$\Delta_f H^o$/mol L^{-1}
$C(s, \text{grafita}) \rightarrow C(g)$	716,7
Reação de Dissociação	
$H_2(g) \rightarrow 2H(g)$	435,9
$O_2(g) \rightarrow 2O(g)$	498,3
Entalpia de Ligação (média)	
C–H	412
C–O	360
O–H	463

INSTRUÇÕES

1. O caderno que recebeu é o material referente ao seu exame neste certame.
2. Nele constam 16 (dezesseis) **Questões de Múltipla Escolha** e 4 (quatro) **Questões Analítico-Expositivas, Ficha de Identificação/Folha de Respostas** e 4 (quatro) **Folhas de Respostas das Questões de Múltipla Escolha** (cada questão está indicada na folha).
3. Para efeito de identificação preencha de forma legível (evite abreviaturas no seu nome e rasuras) a FICHA DE IDENTIFICAÇÃO. Caso não possua telefone, indique o de um conhecido para contato.
4. As respostas das questões de múltipla escolha deverão ser assinaladas na FOLHA DE RESPOSTAS.
5. As respostas das questões discursiva deverão ser feitas nas FOLHAS DE RESPOSTA conforme indicação em cada folha.
6. Verifique após o início do exame os enunciados das questões, observando se há falhas ou imperfeições gráficas que lhe causem dúvidas. **Qualquer reclamação será aceita somente durante os 30 (trinta) minutos iniciais**.
7. A duração do exame é de 3 (três) horas e ao concluí-la, você poderá levar o **Caderno de Questões**.
8. A saída do estudante somente será permitida, a partir dos 60 (sessenta) minutos iniciais do exame.
9. É permitido uso de **Calculadora** e proibido o uso de qualquer equipamento eletrônico, exclusivamente **Celular**, nesse caso favor desligá-lo.
10. É vedada qualquer forma de comunicação entre os estudantes, isso implicará em sua ELIMINAÇÃO.

TABELA PERIÓDICA ATUAL DOS ELEMENTOS

1																	18
1 Hidrogênio **H** 1,008	2											13	14	15	16	17	2 Hélio **He** 4,003
3 Lítio **Li** 6,941	4 Berílio **Be** 9,012											5 Boro **B** 10,811	6 Carbono **C** 12,011	7 Nitrogênio **N** 14,007	8 Oxigênio **O** 15,999	9 Flúor **F** 18,998	10 Neônio **Ne** 20,180
11 Sódio **Na** 22,990	12 Magnésio **Mg** 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Alumínio **Al** 26,982	14 Silício **Si** 28,086	15 Fósforo **P** 30,974	16 Enxofre **S** 32,066	17 Cloro **Cl** 35,453	18 Argônio **Ar** 39,948
19 Potássio **K** 39,098	20 Cálcio **Ca** 40,078	21 Escândio **Sc** 44,956	22 Titânio **Ti** 47,867	23 Vanádio **V** 50,943	24 Crômio **Cr** 51,996	25 Manganês **Mn** 54,938	26 Ferro **Fe** 55,845	27 Cobalto **Co** 58,933	28 Níquel **Ni** 58,696	29 Cobre **Cu** 63,546	30 Zinco **Zn** 65,390	31 Gálio **Ga** 69,723	32 Germânio **Ge** 72,640	33 Arsênio **As** 74,922	34 Selênio **Se** 78,960	35 Bromo **Br** 79,904	36 Criptônio **Kr** 83,800
37 Rubídio **Rb** 85,468	38 Estrôncio **Sr** 87,620	39 Ítrio **Y** 88,906	40 Zircônio **Zr** 91,224	41 Nióbio **Nb** 92,906	42 Molibdênio **Mo** 95,940	43 Tecnécio **Tc** (98)	44 Rutênio **Ru** 101,07	45 Ródio **Rh** 102,91	46 Paládio **Pd** 106,42	47 Prata **Ag** 107,87	48 Cádmio **Cd** 112,41	49 Índio **In** 114,82	50 Estanho **Sn** 118,71	51 Antimônio **Sb** 121,75	52 Telúrio **Te** 127,60	53 Iodo **I** 126,90	54 Xenônio **Xe** 131,29
55 Césio **Cs** 132,91	56 Bário **Ba** 137,33	57-71 Lantanídeos **La-Lu**	72 Háfnio **Hf** 178,49	73 Tântalo **Ta** 180,95	74 Tungstênio **W** 183,84	75 Rênio **Re** 186,21	76 Ósmio **Os** 190,23	77 Irídio **Ir** 192,22	78 Platina **Pt** 195,08	79 Ouro **Au** 196,97	80 Mercúrio **Hg** 200,59	81 Tálio **Tl** 204,38	82 Chumbo **Pb** 207,20	83 Bismuto **Bi** 209,98	84 Polônio **Po** (209)	85 Astato **At** (210)	86 Radônio **Rn** (222)
87 Frâncio **Fr** 223,02	88 Rádio **Ra** 226,02	89-103 Actinídeos **Ac-Lr**	104 Ruterfórdio **Rf** (261)	105 Dúbnio **Db** (262)	106 Seabórgio **Sg** (263)	107 Bóhrio **Bh** (262)	108 Hássio **Hs** (265)	109 Meitnério **Mt** (266)	110 Darmstádtio **Ds** (269)	111 Roentgênio **Rg** (272)	112 Copernício **Cn** (285)	113 Nihônio **Nh** (286)	114 Fleróvio **Fl** (289)	115 Moscóvio **Mc** (288)	116 Livermório **Lv** (293)	117 Tenessino **Te** (294)	118 Oganessônio **Og** (294)

LANTANÍDEOS ▶	57 Lantânio **La** 139,91	58 Cério **Ce** 140,12	59 Praseodímio **Pr** 140,91	60 Neodímio **Nd** 144,24	61 Promécio **Pm** (145)	62 Samário **Sm** 150,36	63 Európio **Eu** 151,96	64 Gadolínio **Gd** 157,25	65 Térbio **Tb** 158,93	66 Disprósio **Dy** 162,50	67 Hólmio **Ho** 164,93	68 Érbio **Er** 167,26	69 Túlio **Tm** 168,93	70 Itérbio **Yb** 173,04	71 Lutécio **Lu** 174,97
ACTINÍDEOS ▶	89 Actínio **Ac** (227)	90 Tório **Th** 232,04	91 Protactínio **Pa** 231,04	92 Urânio **U** 238,03	93 Netúnio **Np** (237)	94 Plutônio **Pu** (244)	95 Amerício **Am** (243)	96 Cúrio **Cm** (247)	97 Berquélio **Bk** (247)	98 Califórnio **Cf** (251)	99 Einstênio **Es** (252)	100 Férmio **Fm** (257)	101 Mendelévio **Md** (258)	102 Nobélio **No** (259)	103 Laurêncio **Lr** (262)

PARTE A - QUESTÕES MÚLTIPLA ESCOLHA

QUESTÃO 1 - O sulfato de cobre (II) pentahidratado, $CuSO_4 \bullet 5H_2O$, ao ser aquecido resulta no respectivo composto anidro, $CuSO_4$. A quantidade de matéria de cobre que existe em 320 g de $CuSO_4$ e na mesma massa de $CuSO_4 \bullet 5H_2O$ são, respectivamente:

a) 1,3 mols e 2 mols.
b) 2 mols e 2 mols.
c) 2 mols e 2,6 mols.
d) 4 mols e 2,6 mols.
e) 2 mols e 1,3 mols.

QUESTÃO 2 – Num processo de produção de ácido acético borbulha-se oxigênio no acetaldeído (CH_3CHO), a 60 °C, na presença de acetato de manganês II como catalisador

$$2CH_3CHO(\ell) + O_2(g) \rightarrow 2CH_3COOH(\ell)$$

Num ensaio de laboratório para esta reação opera-se no vaso de reação com 22,0 gramas de CH_3CHO e 16,0 gramas de O_2. Quantos gramas de ácido acético são obtidos nesta reação a partir destas massas de reagentes e qual o reagente limitante, ou seja, o reagente que é completamente consumido?

	Massa de CH_3COOH obtida	Reagente limitante
a)	30,0 g	O_2
b)	30,0 g	CH_3CHO
c)	15,0 g	CH_3CHO
d)	60,0 g	O_2
e)	120,0 g	CH_3CHO

QUESTÃO 3 – A reação de nitrato de prata ($AgNO_3$) e cloreto de sódio ($NaC\ell$) em solução aquosa sob agitação manual e constante pode ser utilizada em aulas experimentais de 9º ano do Ensino Fundamental para ilustrar e discutir o tema Reações Químicas. Visando à segurança no laboratório, a vidraria mais indicada para realizar essa atividade seria o

a) erlenmeyer.
b) becker.
c) kitassato.
d) balão de fundo redondo.
e) balão volumétrico.

QUESTÃO 4 - Sódio metálico reage com água conforme representado na equação a seguir:

$$Na(s) + H_2O(\ell) \rightarrow \tfrac{1}{2}H_2(g) + OH^-(aq) + Na^+(aq)$$

Para neutralizar a solução resultante da reação de 0,1 g de Na(s) em 200 mL de água foram gastos 50 mL de solução de ácido clorídrico 0,5 mol L^{-1}. O volume desse ácido clorídrico, capaz de neutralizar a solução produzida pela mesma quantidade de sódio em 100 mL de água será,

a) a metade.
b) o triplo.
c) o dobro.
d) o quádruplo.
e) o mesmo.

QUESTÃO 5 – A quantidade de calor liberada na queima de 1,0 kg de um carvão com 96 % de pureza é igual a:

Dado: Calor de combustão do carbono = 390 kJ mol^{-1}

a) $1{,}30 \times 10^3$ kJ.
b) $4{,}70 \times 10^3$ kJ.
c) $3{,}12 \times 10^4$ kJ.
d) $2{,}75 \times 10^2$ kJ.
e) $3{,}26 \times 10^4$ kJ.

QUESTÃO 6 - Abaixo estão indicados os produtos de solubilidade, K_{PS}, de alguns sais. Para uma mesma concentração do cátion, cerca de 10^{-1} mol L^{-1}, desses sais o que requer MAIOR concentração do ânion para iniciar a precipitação numa solução aquosa contendo os cátions e ânions correspondentes é

Dados: $K_{PS} = [\text{cátion}]^x[\text{ânion}]^y$, dependendo do sal, x e y valem 1 ou 2.

K_{PS} (ordem de grandeza):

Cloreto de chumbo	10^{-5}
Carbonato de cálcio	10^{-9}
Fluoreto de cálcio	10^{-11}
Hidróxido de magnésio	10^{-12}
Carbonato de mercúrio (I)	10^{-18}

a) $PbC\ell_2$
b) $CaCO_3$
c) CaF_2
d) $Mg(OH)_2$
e) Hg_2CO_3

QUESTÃO 7 – Os gases N_2O_4 e NO_2 encontram-se em equilíbrio conforme indicado a seguir:

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

Em uma experiência introduziu-se 1,50 mol de $N_2O_4(g)$ em um reator de 2,0 litros. Estabelecido o equilíbrio, a

concentração de $NO_2(g)$ foi de 0,060 mol L^{-1}. O valor da constante, K_C, desse equilíbrio é igual a:

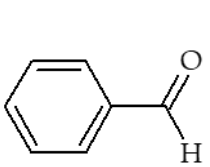
a) $2{,}4 \times 10^{-3}$
b) $4{,}8 \times 10^{-3}$
c) $5{,}2 \times 10^{-3}$
d) $8{,}3 \times 10^{-2}$
e) $5{,}0 \times 10^{-3}$

QUESTÃO 8 – A radioatividade é um fenômeno natural descoberto em 1896 por Henri Becquerel, analisando minérios de urânio como a petcheblenda [$K_2UO_2(SO_4)_2$]. Atualmente vários elementos naturais, não radioativos, podem tornar-se radioativos artificiais como o césio, iodo, cobalto, entre outros. A radioatividade é um fenômeno proveniente da instabilidade nuclear. Sobre o assunto acima, escreva V ou F, conforme as afirmativas abaixo sejam verdadeiras ou falsas.

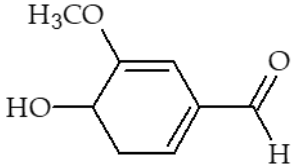
( ) Os elementos radioativos surgiram em 1896.
( ) Ao se transformar em cátion ou ânion o elemento natural torna-se radioativo.
( ) A partícula α (alfa) por ser mais pesada do que a β (beta) possui menos poder de penetração.
( ) A meia-vida do urânio vale, aproximadamente, 4,5 milhões de anos. Isto significa que daqui a aproximadamente 4,5 milhões de anos não existirão mais átomos de urânio.
( ) Após a emissão de uma partícula α (alfa) e duas partículas β (beta), o átomo radioativo transforma-se em seu isótopo estável.

a) F, F, V, V e V.
b) V, F, V, F e F.
c) F, V, F, V e F.
d) F, F, V, F e F.
e) V, F, F, V e F.

QUESTÃO 9 – A fórmula molecular de uma substância indica a composição química dela, mas não mostra como os átomos encontram-se ligados para formar as moléculas. Esta representação é feita utilizando-se a fórmula estrutural.



A



B

Nesta representação é possível visualizar quais átomos encontram-se ligados. A fórmula molecular para cada composto representado acima é, respectivamente:

a) C_7H_6O e $C_8H_8O_3$
b) C_6H_5O e $C_6H_3O_3$
c) C_6H_6O e $C_6H_5O_3$
d) C_6H_6O e $C_8H_5O_3$
e) C_7H_6O e $C_8H_5O_3$

QUESTÃO 10 – Observe as seguintes fórmulas de alguns compostos orgânicos:

I. $CH_3–CHO$
II. $CH_3–COOH$
III. $CH_3–O–C_3H_7$
IV. $CH_3–CO–CH_3$
V. $CH_3–CH_2–NH_2$

As funções orgânicas acima representadas são, respectivamente,

a) álcool, aldeído, éter, cetona e amina.
b) álcool, ácido carboxílico, cetona, éster e nitrila.
c) aldeído, ácido carboxílico, éter, cetona e amina.
d) aldeído, ácido carboxílico, cetona, éster e nitrila.
e) álcool, aldeído, cetona, éster e amina.

QUESTÃO 11 - Dos compostos representados na Questão 10 (anterior), pode-se obter uma amida por reação entre:

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

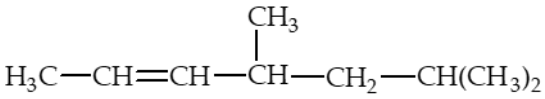
QUESTÃO 12 – Em um hidrocarboneto com quatro carbonos e uma ligação dupla no carbono-2, os grupos CH_3 e H podem estar em posições diferentes e duas estruturas são possíveis. Os compostos assim formados apresentam:

I. Mesmas propriedades físicas e mesma reatividade.
II. Diferentes propriedades físicas e idênticas propriedades químicas.
III. Diferentes propriedades físicas e algumas propriedades químicas de mesmo tipo.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmações:

a) Somente I.
b) Somente III.
c) Somente II.
d) Somente I e III.
e) Somente II e III.

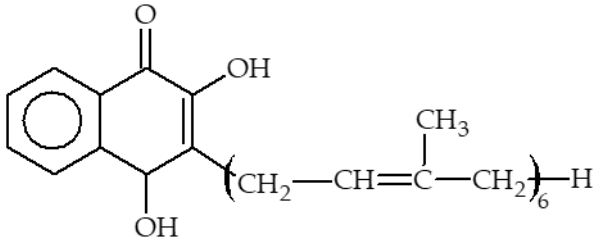
QUESTÃO 13 – O álcool alílico rincoferol é o feromônio de agregação da praga "broca do olho do coqueiro" (*Rhycnhophorus palmarum*) vetor da doença "anel vermelho", letal para a planta, sendo responsável por enormes prejuízos neste tipo de cultura. A nomenclatura segundo a IUPAC do rincoferol representado abaixo é:



Rincoferol

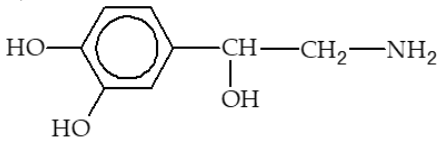
a) 6,6-dimetil-2-hexen-4-ol.
b) 2-metil-5-hepten-4-ol.
c) 6-metil-2-hepten-4-ol.
d) 2,6-dimetil-5-hexen-4-ol.
e) 6-metil-3-hepten-4-ol.

QUESTÃO 14 – A vitamina K é encontrada na couve-flor, espinafre e fígado e é uma substância essencial para os processos de coagulação sanguínea. De acordo com a sua estrutura, abaixo esquematizada, a sua massa molecular (em g mol^{-1}) e o número de átomos de carbono terciário são, respectivamente:

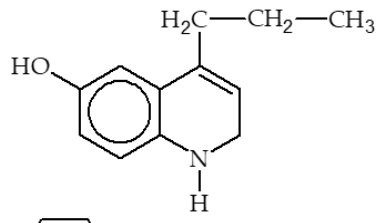


a) 556 e 10.
b) 580 e 10.
c) 556 e 8.
d) 580 e 8.
e) 558 e 10.

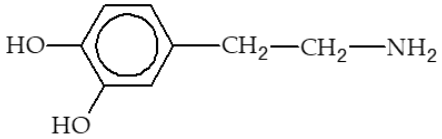
QUESTÃO 15 – Um dos episódios da final da Copa da França de 1998 mais noticiados no Brasil e no mundo foi "o caso Ronaldinho". Especialistas apontaram: estresse, depressão, ansiedade e pânico podem ter provocado a má atuação do jogador brasileiro. Na confirmação da hipótese de estresse, teriam sido alteradas as quantidades de três substâncias químicas excitatórias do cérebro – a noradrenalina, a serotonina e a dopamina – cujas estruturas estão abaixo representadas:



noradrenalina



serotonina



dopamina

Essas substâncias têm em comum as seguintes funções químicas:

a) amida e fenol.
b) amida e álcool.
c) amina e álcool.
d) amina e diálcool.
e) amina e fenol.

QUESTÃO 16 – Os plásticos ou polímeros são familiares do nosso cotidiano, sendo usados na construção de muitos objetos que nos rodeiam, desde as roupas que vestimos até as casas em que vivemos. O desenvolvimento de processos de fabricação dos polímeros sintéticos foi o responsável pelo crescimento da indústria química no último século. Os polímeros poliestireno, poliamida (náilon) e teflon (politetrafluoreteno) podem ser classificados, quanto ao processo de fabricação, respectivamente, como

a) polímeros de adição, copolímeros e polímeros de adição.
b) polímeros de adição, polímeros de condensação e polímeros de adição.
c) polímeros de condensação, copolímeros e polímeros de condensação.
d) polímeros de condensação, polímeros de adição e copolímeros.
e) polímeros de adição, polímeros de condensação e copolímeros.

PARTE B - QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

QUESTÃO 1 – Sabendo que ligação iônica é força de atração eletrostática entre íons diga quais são as energias envolvidas na formação dessa ligação. Use sua resposta para explicar por que a ligação entre cloro e sódio é iônica, mas aquela entre cloro e hidrogênio é covalente.

QUESTÃO 2 – Use o conceito ácido - base de Brönsted-Lowry para justificar porque o íon carbonato, CO_3^{2-}, é uma base em água.

QUESTÃO 3 – (i) Escreva o grupo funcional dos aldeídos e o das cetonas.
(ii) Após analisar os grupos que você desenhou, escreva a fórmula do aldeído e a da cetona mais simples e justifique sua resposta.

QUESTÃO 4 – Considere a reação entre hexen-2-eno e o gás hidrogênio, $H_2(g)$, e responda:
(i) Qual é a fórmula do produto formado? Justifique sua resposta.
(ii) Qual é o nome do produto formado?