



PROVA ESCRITA DE QUÍMICA PRIMEIRA PARTE - LEGISLAÇÃO

1ª QUESTÃO

A Lei nº 8.112/1990 dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. No que se refere ao processo administrativo disciplinar, é correto afirmar que

- (A) a autoridade que tiver ciência de irregularidade no serviço público é obrigada a promover a instauração imediata do processo administrativo disciplinar, assegurada ao acusado ampla defesa.
- (B) como medida cautelar, a autoridade instauradora do processo disciplinar poderá determinar ao servidor seu afastamento do exercício do cargo, pelo prazo de até 30 (trinta) dias, sem o pagamento de remuneração.
- (C) é assegurado ao servidor o direito de acompanhar o processo pessoalmente ou por intermédio de procurador, arrolar e reinquirir testemunhas, produzir provas e contraprovas e formular quesitos, quando se tratar de prova pericial.
- (D) no prazo de 30 (trinta) dias, prorrogável por igual período, contados da instauração do processo, a autoridade julgadora proferirá a sua decisão motivada, tendo por base as provas juntadas aos autos, observados os princípios do contraditório e da ampla defesa.

2ª QUESTÃO

Nos termos da Lei nº 9.394/1996, “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”.

No que se refere ao ensino médio, etapa final da educação básica, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) a carga horária destinada ao cumprimento da Base Nacional Comum Curricular não poderá ser superior a oitocentas horas do total da carga horária do ensino médio, de acordo com a definição do Conselho Nacional de Educação.
- (B) os currículos deverão considerar a formação integral do aluno, e nesse sentido deverão adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais.
- (C) a Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, e incluirá, obrigatoriamente, estudos e práticas de educação física, artes, sociologia e filosofia.
- (D) o currículo será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados de modo a ofertar diferentes arranjos curriculares, observada a relevância para o contexto local.



3ª QUESTÃO

De acordo com o disposto na Lei nº 12.772/2012, a progressão na Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá com base nos critérios gerais estabelecidos nesta Lei e observará, cumulativamente,

- (A) o cumprimento do interstício de 12 (doze) meses de efetivo exercício em cada nível e aprovação em processo de avaliação de estágio probatório.
- (B) o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível e aprovação em avaliação de desempenho individual.
- (C) a exigência do título de doutor e o cumprimento do interstício de 12 (doze) meses de efetivo exercício em cada nível.
- (D) a aprovação em processo de avaliação de estágio probatório e titulação de mestrado e doutorado.

4ª QUESTÃO

A Lei nº 8.069/1990 dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e dá outras providências. No que se refere aos dispositivos desta Lei, analise as assertivas:

- (I) Considera-se criança a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade.
- (II) O Conselho Tutelar é órgão permanente e autônomo, de natureza jurisdicional, encarregado pela sociedade de zelar pelo cumprimento dos direitos da criança e do adolescente.
- (III) Excepcionalmente, nos casos expressos em lei, aplica-se o Estatuto da Criança e do Adolescente às pessoas entre dezoito e vinte e um anos de idade.
- (IV) Os profissionais que atuam no cuidado diário de crianças na primeira infância receberão formação específica para a detecção de sinais de risco para o desenvolvimento psíquico.

Estão corretas

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

5ª QUESTÃO

De acordo com a Constituição Federal de 1988, sem prejuízo de outras garantias, o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de

- (A) progressiva universalização do ensino médio e pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, com exclusividade para as instituições públicas de ensino.
- (B) Educação Infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 5 (cinco) anos de idade e oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando.
- (C) Educação Básica obrigatória e gratuita dos 5 (cinco) aos 17 (dezesete) anos de idade e gestão democrática do ensino público.
- (D) gratuidade do ensino em estabelecimentos públicos e privados e progressiva universalização do ensino médio.



PROVA ESCRITA DE QUÍMICA
SEGUNDA PARTE – QUESTÕES OBJETIVAS

6ª QUESTÃO

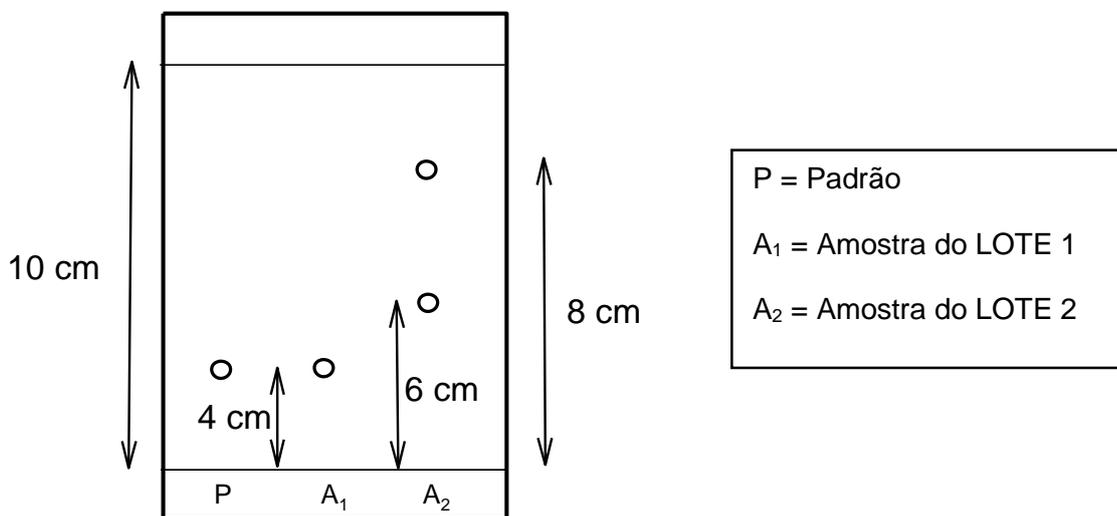
O tetrafluoreto de xenônio é um sólido cristalino, formado como um dos produtos da reação direta entre os gases flúor e xenônio a cerca de 400 °C. Ele é um composto muito reativo, podendo provocar explosões, incêndios e queimaduras.

A geometria molecular e o tipo de hibridação do átomo central no tetrafluoreto de xenônio são, respectivamente,

- (A) tetraédrica e sp^3 .
- (B) quadrado plano e dsp^2 .
- (C) pirâmide quadrada e dsp^2 .
- (D) tetraedro distorcido e sp^3 .

7ª QUESTÃO

O laboratório de uma indústria farmacêutica recebeu vários lotes de matéria-prima para produção de determinado medicamento. Para verificar a qualidade do material recebido, um técnico realizou um ensaio utilizando cromatografia em camada delgada. O material analisado foi coletado, por amostragem, a partir de dois dos lotes recebidos. Utilizou-se uma substância padrão (P), de acordo com as recomendações específicas e os resultados encontrados estão representados a seguir:



A partir da análise dos resultados obtidos na cromatografia, é correto afirmar que o lote

- (A) 1 apresenta a substância com $R_f = 0,6$, que possui maior afinidade pela fase estacionária.
- (B) 1 apresentou apenas uma mancha com $R_f = 2,5$, logo apresenta a substância de interesse.
- (C) 2 não apresentou mancha com $R_f = 0,4$, logo não contém a substância de interesse.
- (D) 2 apresenta uma substância com $R_f = 0,6$, que apresenta maior afinidade pela fase móvel.



8ª QUESTÃO

A tabela periódica do químico russo Dimitri Mendeleiev (1834-1907) foi a mais famosa tentativa de colocar os elementos químicos numa classificação ordenada. Nela, o autor ordenou os elementos em ordem crescente de massa atômica e colocava aqueles com propriedades semelhantes numa mesma coluna. A genialidade do químico russo estava em prever que novos elementos seriam descobertos e reservar espaços vazios para eles. As propriedades semelhantes resultam de configurações eletrônicas semelhantes da camada de valência dos elementos.

Acerca das configurações eletrônicas e das propriedades periódicas dos elementos, é **INCORRETO** afirmar que a

- (A) primeira energia de ionização do nitrogênio é menor que a do oxigênio.
- (B) carga nuclear efetiva é um dos fatores que determina o raio atômico.
- (C) afinidade eletrônica do silício é maior que a do fósforo.
- (D) configuração eletrônica do cobre é $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$.

9ª QUESTÃO

O pireno ($\text{C}_{16}\text{H}_{10}$) é um hidrocarboneto aromático policíclico, inicialmente empregado na preparação de corantes sintéticos. No preparo de uma solução dessa substância, 0,50 mL de uma solução contendo um grama por litro de hexano foi levada ao volume final de 10 mL, utilizando o mesmo solvente.

A concentração aproximada de pireno nessa solução, expressa em mol.L^{-1} , é

- (A) $2,5 \cdot 10^{-5}$.
- (B) $2,5 \cdot 10^{-4}$.
- (C) $2,5 \cdot 10^{-1}$.
- (D) $5,0 \cdot 10^{-2}$.

10ª QUESTÃO

O álcool benzílico é usado como solvente geral para tintas, lacas e revestimentos, a base de resinas epóxi. A reação desse álcool com uma solução aquosa ácida de permanganato de potássio produz um composto **I** que, após purificação, reage com excesso de etanol, sob catálise ácida, formando um produto orgânico **II**, também de aplicação industrial.

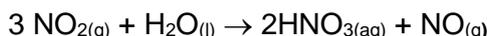
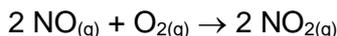
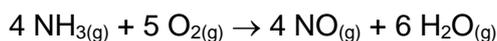
Os nomes dos compostos **I** e **II** são, respectivamente,

- (A) fenil-etanal e benzoato de metila.
- (B) fenil-metanal e ácido fenil-metanoico.
- (C) ácido benzóico e fenil-etanoato de metila.
- (D) ácido fenil-metanoico e benzoato de etila.



11ª QUESTÃO

O ácido nítrico é muito utilizado pela indústria química, principalmente em processos de nitrificação de compostos orgânicos, na fabricação de vernizes, fertilizantes agrícolas, celuloses, salitre (nitrato de potássio), pólvora negra, trinitrotolueno (TNT), nitroglicerina, seda artificial, ácido benzoico, fibras sintéticas, galvanoplastia, ácido pícrico, nylon, entre outros. A produção industrial de ácido nítrico se dá pelo Processo Ostwald, que envolve as seguintes reações químicas:



Supondo-se que o rendimento esperado nesse processo seja de 90% e que a amônia utilizada apresente 20% de impurezas, a massa de amônia, em toneladas, necessária para obtenção de 6,3 t de ácido nítrico será de, aproximadamente:

- (A) 1,7
- (B) 2,8
- (C) 3,5
- (D) 7,0

12ª QUESTÃO

O gás cloreto de carbonila (COCl_2) é usado na síntese de muitos compostos orgânicos e pode ser obtido a partir da reação entre monóxido de carbono e gás cloro. Observe a tabela a seguir que demonstra as concentrações dos reagentes, em mol.L^{-1} , e a velocidade da reação, em $\text{mol de produto.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$, obtidas através de experimentos feitos a uma determinada temperatura:

Experimento	[CO]	[Cl ₂]	Velocidade
1	0,12	0,20	0,121
2	0,24	0,20	0,241
3	0,24	0,40	0,682

Dado que $\log 2,8 = 0,45$ e $\log 2 = 0,3$, o valor da constante da velocidade desta reação é

- (A) $5,5 \text{ L}^{2/3}.\text{mol}^{-2/3}.\text{s}^{-1}$.
- (B) $5,5 \text{ L}^{3/2}.\text{mol}^{-3/2}.\text{s}^{-1}$.
- (C) $11 \text{ L}^{2/3}.\text{mol}^{-2/3}.\text{s}^{-1}$.
- (D) $11 \text{ L}^{3/2}.\text{mol}^{-3/2}.\text{s}^{-1}$.



13ª QUESTÃO

Um aluno encontrou sobre a bancada do laboratório de Química quatro frascos numerados de I a IV, contendo líquidos incolores. Sua professora lhe entregou 4 etiquetas com fórmulas moleculares (CH_2O , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ e $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) e a tabela abaixo para que ele pudesse identificar cada frasco com o correspondente nome do composto em seu interior.

AMOSTRAS	Teste de Fehling	Teste de Lucas	Teste de Tollens	Teste de Jones
I	----	Negativo	----	Positivo
II	----	Positivo	----	Negativo
III	Positivo	----	Positivo	Positivo
IV	Negativo	----	Negativo	Negativo

O aluno concluiu que as amostras contidas nos frascos I, II, III e IV eram, respectivamente,

	I	II	III	IV
(A)	etanol	metilpropan-2-ol	metanal	propanona
(B)	metóxi-metano	metanal	butan-1-ol	propanal
(C)	etanol	butan-1-ol	propanona	metanal
(D)	metóxi-metano	metilpropan-2-ol	metanal	propanal

14ª QUESTÃO

A tabela a seguir evidencia os valores de ΔH de combustão, em $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, de algumas substâncias que podem ser usadas como combustíveis:

SUBSTÂNCIA	ΔH DE COMBUSTÃO
Butano	- 2878
Etanol	- 1368
Metanol	-764
Propano	-2220

O combustível que lança na atmosfera a maior quantidade de gás poluente, para uma mesma quantidade de energia produzida, é

- (A) Butano.
- (B) Etanol.
- (C) Metanol.
- (D) Propano.



15ª QUESTÃO

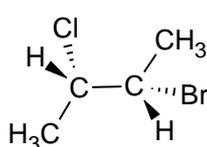
O metanol líquido pode ser obtido a partir da reação de síntese entre monóxido de carbono e gás hidrogênio. As entalpias de formação das substâncias citadas são, respectivamente, $-238,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$ e $-110,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

O valor da variação de entropia da vizinhança desse sistema a 25°C , em J.K^{-1} , é:

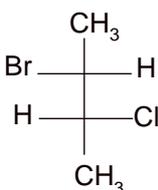
- (A) + 429,2
- (B) + 214,6
- (C) - 127,9
- (D) - 63,8

16ª QUESTÃO

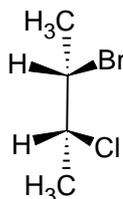
Muitas moléculas possuem mais de um centro quiral e, portanto, uma série de isômeros possíveis. Considere as quatro representações químicas a seguir (I, II, III e IV) para a molécula do 2-bromo-3-cloro-butano.



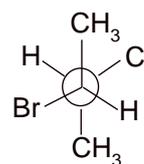
I



II



III



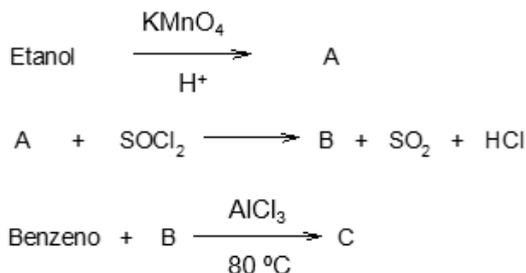
IV

Sobre essas representações é correto afirmar que

- (A) I tem configuração absoluta 2S,3R.
- (B) I e III são diastereoisômeros.
- (C) II e III são enantiômeros.
- (D) I e IV são idênticos.

17ª QUESTÃO

Observe a rota sintética a seguir:



A nomenclatura do produto representado por C é

- (A) feniletanal
- (B) feniletanoico.
- (C) cloreto de fenila.
- (D) fenil-metilcetona.



18ª QUESTÃO

O metilbutano pode ser obtido a partir da hidrogenação catalítica, em fase gasosa, de alguns alcenos que são isômeros planos entre si. A tabela a seguir apresenta os isômeros de posição, denominados X, Y e Z, e seus respectivos valores hipotéticos de entalpia da reação de hidrogenação:

ISÔMERO	ΔH DE HIDROGENAÇÃO (kJ.mol ⁻¹)
X	-113
Y	-119
Z	-127

Sobre esses isômeros, é correto afirmar que

- (A) X é o 2-metilbut-1-eno, já que este é o mais estável e, por isso, libera menor quantidade de calor.
- (B) X é o 3-metilbut-1-eno, já que este é o mais estável e, por isso, libera menor quantidade de calor.
- (C) Z é o 3-metilbut-1-eno, já que este é o mais instável por ser monossustituído e, por isso, libera maior quantidade de calor.
- (D) Y é o 2-metilbut-2-eno, já que este apresenta estabilidade intermediária entre os três e, por isso, a quantidade de calor da reação também é intermediária.

O ENUNCIADO A SEGUIR DEVE SER UTILIZADO NAS QUESTÕES 19 E 20

Um método de datação para avaliar idades de rochas e objetos extraterrestres (por exemplo, meteoritos) é a utilização do decaimento do urânio-238. O tempo de meia-vida desta espécie é de $4,5 \times 10^9$ anos e o seu produto final é o chumbo-206.

19ª QUESTÃO

A quantidade e o tipo de partículas emitidas no processo descrito são, respectivamente,

- (A) 6α e 8β .
- (B) 8α e $6n$.
- (C) $6n$ e 8β .
- (D) 8α e 6β .

20ª QUESTÃO

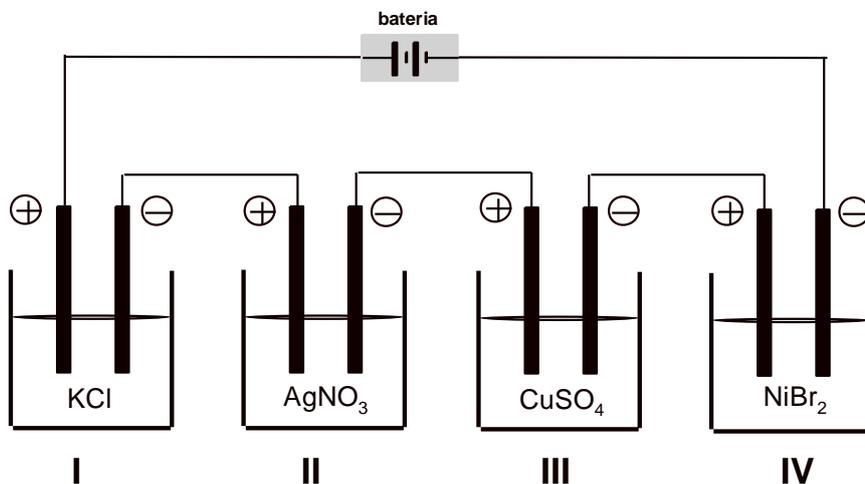
Sabendo-se que restaram 150 miligramas de amostra após 22,5 bilhões de anos, a massa inicial de rocha em quilogramas é de

- (A) 0,0048 Kg.
- (B) 0,048 Kg.
- (C) 0,48 Kg.
- (D) 4,8 Kg.



21ª QUESTÃO

Na figura a seguir, quatro cubas eletrolíticas (I, II, III e IV) contendo soluções aquosas de mesma concentração foram ligadas em série, funcionando sob mesmas condições e durante igual período de tempo.

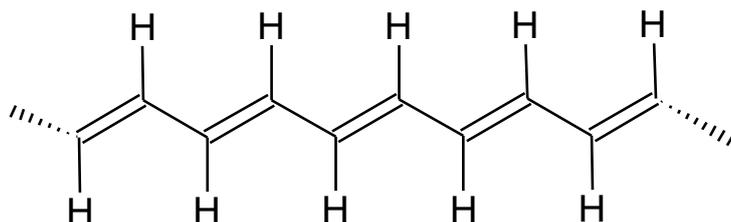


Sabendo-se que os eletrodos são inertes em todas as cubas, é correto afirmar que em

- (A) I haverá formação de cloro gasoso no cátodo e de oxigênio gasoso no ânodo.
- (B) II haverá deposição de prata metálica no cátodo e liberação de oxigênio gasoso no ânodo.
- (C) III haverá depósito de cobre metálico no cátodo e aumento do pH da solução eletrolisada.
- (D) IV haverá formação de níquel metálico no ânodo e liberação de bromo.

22ª QUESTÃO

Nos últimos anos, a pesquisa na área de macromoléculas tem investido na produção de polímeros condutores e semicondutores de eletricidade, também chamados de metais sintéticos. A descoberta desse tipo de molécula foi acidental e envolveu a produção de poliacetileno (estrutura a seguir) em determinadas condições específicas.



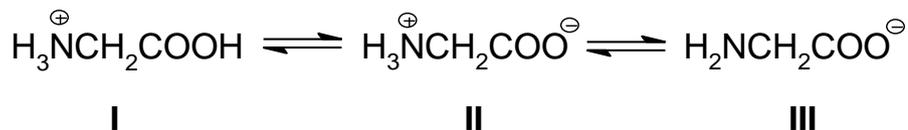
O que justifica a condução de corrente elétrica por este tipo de molécula é a

- (A) geometria espacial do tipo trigonal e a baixa diferença de eletronegatividade entre os átomos, o que faz a resultante dos vetores momento dipolar ser zero.
- (B) alternância entre ligações sigma, do tipo s-sp², formadas por hidrogênio e carbono, e as ligações pi, do tipo sp²-sp², formadas entre carbonos.
- (C) possibilidade de sobreposição entre os orbitais p não hibridizados dos carbonos sp², o que permite a deslocalização eletrônica ao longo da cadeia.
- (D) possibilidade de transição eletrônica entre orbitais sp² ligantes do átomo de carbono e seus orbitais antiligantes, do tipo d, vazios.



23ª QUESTÃO

Devido à presença de dois grupamentos funcionais distintos, aminoácidos possuem caráter anfótero. Na sua forma cristalina, a carboxila protona o grupo amino, formando um íon duplo (*zwitterion*). Contudo, quando em solução aquosa, a estrutura do aminoácido dependerá do pH do meio. A figura abaixo ilustra as três estruturas possíveis (I, II e III), que a glicina pode apresentar quando em solução.

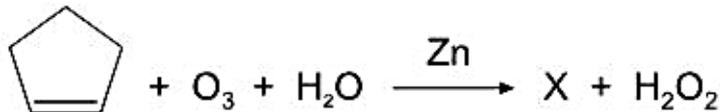


A partir da análise da figura é correto afirmar que a glicina assumirá estrutura predominantemente

- (A) I em meio fortemente alcalino.
- (B) II em meio fortemente ácido.
- (C) III em meio fortemente ácido.
- (D) III em meio fortemente alcalino.

24ª QUESTÃO

A equação química a seguir representa a ozonólise do ciclopenteno formando a substância **X**:



A respeito de **X** é correto afirmar que

- (A) pode ser obtido através da reação de ciclopenteno com $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ em meio básico.
- (B) pode ser obtido através da reação de ciclopenteno com KMnO_4 em meio ácido.
- (C) possui a pentan-2,4-diona como isômero funcional.
- (D) possui 4 isômeros ópticos ativos.

25ª QUESTÃO

A acidez titulável do leite é expressa em porcentagem (massa/volume) de ácido láctico (menor α -hidroxi-ácido carboxílico com isomeria óptica). Uma alíquota de 0,01 L de amostra de leite foi colocada em um erlenmeyer e adicionou-se 2 gotas de fenolftaleína. A titulação da amostra consumiu $1,68 \text{ cm}^3$ de solução de $\text{NaOH} 4,0 \text{ g.L}^{-1}$.

A acidez do leite na amostra, expressa em porcentagem (massa/volume) é, aproximadamente:

- (A) 0,015%
- (B) 0,15%
- (C) 1,5%
- (D) 15%



PROVA ESCRITA DE QUÍMICA
TERCEIRA PARTE – QUESTÕES DISCURSIVAS

1ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

Valor do item a: 12,5 pontos

Valor do item b: 12,5 pontos

Estima-se que 2-4% do PIB mundial seja empregado na manutenção e substituição de estruturas de ferro corroídas. O processo de formação da ferrugem engloba uma série de fatores e etapas. Contudo, essencialmente, requer ferro, oxigênio e água. As reações iniciais do processo envolvem a oxidação do ferro metálico a íons ferro II ($E_{red}^0 = -0,44V$) e a redução do oxigênio à água ($E_{red}^0 = +1,23V$).

- a) Utilizando os menores coeficientes estequiométricos inteiros, escreva a equação global que representa as reações descritas e justifique sua espontaneidade com base no cálculo do valor da variação da Energia Livre de Gibbs (ΔG^0), em kJ.



- b) Uma das maneiras de evitar o processo de corrosão é a utilização de ferro galvanizado (ferro revestido por uma fina camada de zinco). Explique como a presença do zinco pode evitar o processo de corrosão do ferro. (Mínimo de 5 e máximo de 15 linhas.)

1

5

10

15



2ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

O papel da experimentação no ensino de química tem sido amplamente discutido nas últimas décadas. Diversas pesquisas mostram que alunos se sentem mais atraídos e engajados diante de práticas que englobem os aspectos visuais, científicos e lúdicos.

As atividades experimentais ocorrem, principalmente, em duas linhas distintas: ilustrativa e investigativa. A primeira é mais usada pela maioria dos professores, que recorrem a essa linha para a demonstração de fenômenos previamente ensinados, não se atendo tanto a problematização e/ou a discussão experimental. Já a segunda, por sua vez, deve ser aplicada anteriormente ao conteúdo formal e demanda que o aluno retire da observação experimental informações que embasarão discussões, reflexões e tomada de decisões. Dessa forma, por meio da atividade científica experimental, o aluno é levado não somente aos conceitos científicos, mas também a uma análise crítica do mundo que o cerca.

Com base no exposto, proponha uma atividade experimental investigativa para alunos de Ensino Médio. Deixe claro em sua proposta os objetivos, as metodologias tecnicamente viáveis a serem empregadas e os resultados esperados. (Mínimo de 10 e máximo de 20 linhas.)

1

5

10

15

20



3ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

Valor do item a: 10 pontos

Valor do item b: 15 pontos

O 2-cloro-2-metilbutano é um líquido cujos vapores são inflamáveis e podem formar com o ar atmosférico uma mistura explosiva. Esta substância pode ser obtida de duas formas: (I) a partir da reação do 3-metilbut-1-eno com o ácido clorídrico; (II) a partir da reação do 2-metilbutan-2-ol com o ácido clorídrico em éter, a 0°C.

- a) Cite o tipo de mecanismo que ocorre na produção do haleto a partir do alceno. Justifique sua resposta.

1

5

- b) Escreva o mecanismo completo de obtenção do haleto a partir do álcool, sabendo que ele ocorre via SN_1 .



4ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

Valor do item a: 12,5 pontos

Valor do item b: 12,5 pontos

Leia o texto a seguir:

“Os pesticidas são uma categoria de substâncias químicas que estão em uso e desenvolvimento crescente e que pode ter um impacto muito grande na sociedade. (...)Os pesticidas têm sido usados pelo homem a muitos séculos. Alguns compostos inorgânicos, como enxofre e arsênio, são provavelmente os pesticidas mais antigos em uso na Europa e Ásia. Na Odisséia de Homero (700-600 D.C.) o herói grego usou enxofre queimado para purificar a casa e em Plínio, o Ancião da História Natural (23-79 A.C.), muitos outros exemplos são dados. No século 10, sulfeto de arsênio era usado como inseticida.”

PINTO, G.F.M. Os Pesticidas, Seus Riscos e Movimento no Meio Ambiente. Disponível em:
<http://198.136.59.195/~facp/revista/index.php/reFACP/article/view/39/pdf>. Acesso em: 09 ago. /2018.

Uma das maneiras de determinar o teor de arsênio em pesticidas é através de titulação por precipitação. O arsênio presente em 1,50 g de uma amostra de pesticida foi convertido para $(\text{AsO}_4)^{-3}$ através de tratamento químico apropriado. Este ânion foi então titulado usando solução de íons Ag^+ para formar Ag_3AsO_4 como precipitado, sendo necessários 30,0 mL de uma solução 0,100 mol.L⁻¹ de nitrato de prata para atingir o ponto de equivalência.

- a) Determine o percentual em massa de arsênio na amostra analisada.



- b) Descreva, detalhadamente, o processo de preparo quantitativo e armazenagem de 250 mL da solução de nitrato de prata. (Mínimo de 10 e máximo de 20 linhas.)

1

5

10

15

20



Classificação Periódica dos Elementos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																						
IA	IIA	IIIA	IVA	V	VIA	VIIA	VIIIA	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	VIIIA																																																																																						
1 H 1 1,0 1,01	2 He 2 4 4,0 4,0026	3 Li 3 6,9 6,941	4 Be 4 9 9,0122	5 B 5 10,8 10,811	6 C 6 12 12,011	7 N 7 14 14,007	8 O 8 16 15,999	9 F 9 19 18,998	10 Ne 10 20 20,180	11 Na 11 23 22,990	12 Mg 12 24 24,305	13 Al 13 27 26,982	14 Si 14 28 28,086	15 P 15 31 30,974	16 S 16 32 32,062	17 Cl 17 35,5 35,453	18 Ar 18 40 39,948	19 K 19 39 39,098	20 Ca 20 40 39,962	21 Sc 21 45 44,956	22 Ti 22 48 47,883	23 V 23 51 50,942	24 Cr 24 52 51,996	25 Mn 25 55 54,938	26 Fe 26 56 55,845	27 Co 27 59 58,933	28 Ni 28 58,5 58,693	29 Cu 29 63,5 63,546	30 Zn 30 65,5 65,38	31 Ga 31 70 69,723	32 Ge 32 72,5 72,630	33 As 33 75 74,922	34 Se 34 79 78,96	35 Br 35 80 79,904	36 Kr 36 84 83,801	37 Rb 37 85,5 85,468	38 Sr 38 87,5 87,62	39 Y 39 89 88,906	40 Zr 40 91 91,224	41 Nb 41 93 92,906	42 Mo 42 96 95,94	43 Tc 43 98 97,907	44 Ru 44 101 101,07	45 Rh 45 103 102,905	46 Pd 46 106,5 106,42	47 Ag 47 108 107,868	48 Cd 48 112,5 112,411	49 In 49 115 114,818	50 Sn 50 119 118,710	51 Sb 51 122 121,757	52 Te 52 127,5 126,905	53 I 53 127 126,905	54 Xe 54 131 131,294	55 Cs 55 133 132,905	56 Ba 56 137 137,327	57 La- lanídeos 57-71 139-175	58 Ce 58 140 140,12	59 Pr 59 141 140,908	60 Nd 60 144 143,91	61 Pm 61 145 144,913	62 Sm 62 150 149,918	63 Eu 63 152 151,964	64 Gd 64 157 156,905	65 Tb 65 159 158,925	66 Dy 66 162,5 161,904	67 Ho 67 165 164,930	68 Er 68 167 167,255	69 Tm 69 169 168,933	70 Yb 70 173 172,937	71 Lu 71 175 174,967	72 Hf 72 178,5 178,49	73 Ta 73 181 180,948	74 W 74 184 183,84	75 Re 75 186 185,845	76 Os 76 190 189,925	77 Ir 77 192 191,224	78 Pt 78 195 194,967	79 Au 79 197 196,967	80 Hg 80 200,5 200,59	81 Tl 81 204 203,973	82 Pb 82 207 206,976	83 Bi 83 209 208,980	84 Po 84 209 209	85 At 85 210 210	86 Rn 86 222 222	87 Fr 87 223 223	88 Ra 88 226 226	89-103 Actí- deos	89 Ac 89 227 227	90 Th 90 232 232,038	91 Pa 91 231 231,036	92 U 92 238 238,029	93 Np 93 237 237,048	94 Pu 94 244 244,064	95 Am 95 243 243,061	96 Cm 96 247 247,071	97 Bk 97 247 247,071	98 Cf 98 251 251,083	99 Es 99 252 252,083	100 Fm 100 257 257,103	101 Md 101 258 258,103	102 No 102 259 259,103	103 Lr 103 262 262,103

Ordem crescente de energia dos subníveis: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

