SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

PROVA OBJETIVA – (MANHÃ)

ANALISTA EM GEOCIÊNCIAS
QUÍMICA

NÍVEL SUPERIOR TIPO 2 – VERDE

SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **70 (setenta)** questões objetivas e **1 (uma)** redação, você receberá do fiscal de sala;
- o cartão de respostas das questões objetivas;
- a folha de textos definitivos para a redação.

TEMPO

- Você dispõe de **5 (cinco) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas e o preenchimento da folha destinada aos textos definitivos da redação.
- **2 (duas) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de provas**.

NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.

INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas;
- Para o preenchimento do cartão de respostas e folha de texto definitivo, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa sorte!**

Conhecimentos Gerais: Língua Portuguesa

As questões da prova de Língua Portuguesa referem-se ao TEXTO a seguir:

O Brasil na crise do clima

Dimas Ramalho

Chuvas apocalípticas no Rio Grande do Sul, secas extremas no Pantanal e na Amazônia, inundações recordes em países da Ásia e da Europa, ondas de calor mortíferas nos quatro cantos do mundo. São gritantes os sinais de que algo está profundamente errado no clima planetário.

Nem todo mundo entende, porém, que por trás desse fenômeno alarmante está a mão do homem. Após décadas de estudos e medições, não resta dúvida de que a causa do aquecimento global são os gases do efeito estufa emitidos por seres humanos, a maior parte deles proveniente da queima de petróleo e seus derivados.

Com a elevação da temperatura média do globo, tornam-se mais frequentes os chamados eventos climáticos extremos, com consequências tremendas para as populações humanas e os ecossistemas naturais. Segundo a pesquisa Datafolha, 77% da população brasileira vivenciou recentemente algum evento desse tipo.

Por mais que os efeitos da mudança climática venham ficando cada dia mais evidentes no planeta, enfrentar as suas causas tem-se mostrado uma tarefa imensamente complexa. A principal razão é que reduzir drasticamente as emissões de gases do efeito estufa implica uma mudança radical na matriz energética global, ainda amplamente baseada no petróleo.

Nessa verdadeira corrida contra o tempo, o Brasil curiosamente desponta de maneira singular. Por aqui, as principais fontes de poluição não provêm, como nas outras grandes economias do mundo, de atividades industriais e da queima de combustíveis fósseis, mas do desmatamento.

A floresta derrubada libera na atmosfera todo o carbono armazenado na madeira, nas folhas e nas raízes quando é queimada ou apodrece sobre o solo. Já a atividade pecuária, além de relevante indutor do desmatamento na Amazônia, libera, por meio da digestão dos ruminantes, o metano, um dos gases que mais potencializam o efeito estufa.

Hoje, felizmente, boa parte dos produtores já entendeu isso, e vêm investindo no aumento da produtividade no campo e ampliando a chamada agricultura de baixo carbono. Um agronegócio com consciência ambiental combinado a um combate firme do desmatamento por parte dos governos forma uma aliança poderosa, que beneficiará o Brasil e o mundo.

1

Assinale a opção em que a palavra não se acentua pelo mesmo motivo das demais.

(A) Petróleo.
(B) Bênção.
(C) Raízes.
(D) Agronegócio.
(E) Média.

2

No trecho: "Por mais que os efeitos da mudança climática venham ficando cada dia mais evidentes no planeta, enfrentar as suas causas tem-se mostrado uma tarefa imensamente complexa.", a locução conjuntiva em destaque poderia ser substituída, sem alteração de sentido, por

(A) porquanto.
(B) conquanto.
(C) dado que.
(D) como.
(E) à medida que.

3

Em "enfrentar as suas causas tem-se mostrado uma tarefa imensamente complexa", o elemento em destaque funciona como

(A) um pronome apassivador.
(B) um pronome reflexivo.
(C) um índice de indeterminação do sujeito.
(D) uma parte pronominal do verbo.
(E) uma conjunção integrante.

4

No trecho "não resta dúvida de que a causa do aquecimento global são os gases do efeito estufa emitidos por seres humanos", assinale a opção que classifica corretamente a oração subordinada.

(A) Oração subordinada adverbial causal.
(B) Oração subordinada substantiva objetiva indireta.
(C) Oração subordinada substantiva completiva nominal.
(D) Oração subordinada adjetiva restritiva.
(E) Oração subordinada adverbial consecutiva.

5

Quanto à concordância do trecho "um dos gases que mais potencializam o efeito estufa", é correto afirmar que

(A) o verbo deve estar obrigatoriamente no plural para concordar com o núcleo *gases*.
(B) há possibilidade da dupla concordância.
(C) o uso popular destas expressões permite o plural.
(D) o elemento partitivo permite somente a concordância no singular.
(E) a dupla concordância só seria possível se a expressão fosse "grande parte de".

6

No trecho: "Nessa verdadeira corrida contra o tempo, o Brasil curiosamente desponta de maneira singular.", o termo sublinhado ***não*** tem o significado de

(A) prosaica.
(B) própria.
(C) particular.
(D) distinta.
(E) peculiar.

7

Assinale a opção em que a palavra formada não se estrutura a partir de uma derivação regressiva.

(A) queimar - queima
(B) combater - combate
(C) liberar - libera
(D) estudar - estudo
(E) aumentar - aumento

8

Assinale a opção em que a função de linguagem predominante no texto, e sua justificativa, está corretamente indicada.

(A) Função fática, tendo em vista que se faz um apelo ao leitor do texto sobre os efeitos da ação humana no clima.
(B) Função metalinguística, uma vez que há reflexões sobre os próprios procedimentos do fazer textual.
(C) Função conativa, considerando que o canal de recepção do artigo é fundamental para seu alcance.
(D) Função referencial, já que o conteúdo ganha destaque em relação à forma como o texto é escrito.
(E) Função subjetiva, devido às inúmeras inscrições de ponto de vista do autor, como "apocalípticas" e "mortíferas".

9

No trecho "Hoje, felizmente, boa parte dos produtores já entendeu isso [...]", o modalizador destacado funciona como um avaliador afetivo, ampliando a dimensão argumentativa do ponto de vista que se deseja defender.

Assinale a opção em que o advérbio em destaque apresenta esse mesmo valor semântico.

(A) Nessa verdadeira corrida contra o tempo, o Brasil curiosamente desponta de maneira singular.
(B) Uma mudança radical na matriz energética global, ainda amplamente baseada no petróleo.
(C) Após décadas de estudos e medições, não resta dúvida de que a causa do aquecimento global são os gases do efeito estufa emitidos por seres humanos.
(D) Por aqui, as principais fontes de poluição não provêm, como nas outras grandes economias do mundo, de atividades industriais e da queima de combustíveis fósseis, mas do desmatamento.
(E) Segundo a pesquisa Datafolha, 77% da população brasileira vivenciou recentemente algum evento desse tipo.

10

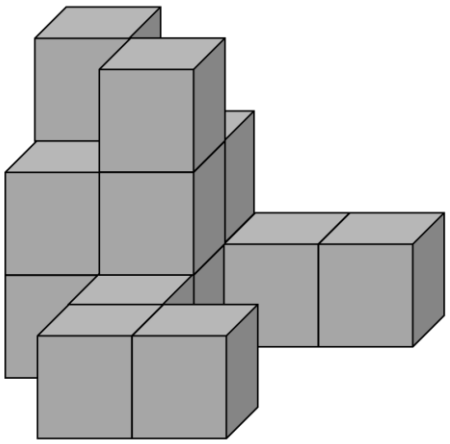
Assinale a opção que indica corretamente a estratégia argumentativa utilizada no primeiro parágrafo.

(A) Parte-se de uma premissa mais geral para se concluir um fato.
(B) Parte-se de premissas baseadas na observação para se constatar uma ideia mais geral.
(C) Parte-se de uma explicação sobre o tema para estabelecer uma hipótese.
(D) Parte-se de um recorte sobre o assunto a fim de criar uma verdade científica.
(E) Parte-se de uma analogia para relativizar as conclusões a que se pode chegar.

Raciocínio Lógico Matemático

11

A Figura mostra como 17 caixas cúbicas idênticas foram organizadas, dispostas lado a lado e empilhadas, alinhadas sem espaçamentos. Por conta do ângulo de visão oferecido pela figura, algumas caixas não são diretamente visíveis, por estarem encobertas por outras.



Quantas são as caixas que ***não*** são diretamente visíveis?

(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6

12

Em um mapa desenhado em escala 1:120.000.000, a área de uma determinada região mede $4cm^2$.

Se o mapa estivesse desenhado em escala 1:60.000.000, então a medida da respectiva região, em centímetro quadrado, mediria

(A) 1
(B) 2
(C) 4
(D) 8
(E) 16

13

Sabe-se que uma equipe formada por 8 bibliotecários cataloga, em média, 192 obras, a cada 6 horas. Para todos os fins, considere que todos os bibliotecários trabalham em um mesmo ritmo de catalogação, por hora.

Mantendo-se esse ritmo, quantas obras seriam catalogadas por 10 bibliotecários, em 8 horas de trabalho?

(A) 1280
(B) 640
(C) 320
(D) 256
(E) 206

14

Dados dois conjuntos *A* e *B* não vazios, o conjunto *A – B* é definido por $A - B = \{x / x \in A \text{ e } x \notin B\}$.

Suponha que A possua, no mínimo, 7 elementos e que B possua, no máximo, 4 elementos.

Nessa situação o menor número de elementos que o conjunto *A – B* poderá ter é

(A) 3
(B) 4
(C) 7
(D) 10
(E) 11

15

Sabe-se que 15% de um determinado valor V_1 correspondem a 20% de um valor V_2.

O valor V_2 corresponde a que percentual do valor V_1?

(A) 95%
(B) 75%
(C) 35%
(D) 25%
(E) 5%

16

Em uma reunião, há 6 pessoas presentes. Ficou decidido que um subgrupo com 2, 3, 4 ou 5 pessoas presentes na reunião seria formado para participar de uma auditoria.

Qual é o número máximo de grupos diferentes que poderiam ser montados para cumprir tal tarefa?

(A) 24
(B) 30
(C) 56
(D) 57
(E) 64

17

Suponha que a proposição lógica dada a seguir é falsa:

Se João trabalha, então Maria toma conta de sua mãe.

Portanto, é verdadeira a proposição:

(A) João trabalha e Maria não toma conta de sua mãe.
(B) João não trabalha e Maria toma conta de sua mãe.
(C) João não trabalha ou Maria toma conta de sua mãe.
(D) João trabalha e Maria toma conta de sua mãe.
(E) Se Maria não toma conta de sua mãe, então João não trabalha.

18

Em uma biblioteca, a presença de alguma obra rara no salão de leitura é suficiente para garantir que os bibliotecários João e Maria acompanharão a visitação do público.

Portanto, nessa biblioteca,

(A) o fato de João e Maria não acompanharem a visitação do público é necessário para se garantir que não há qualquer obra rara no salão de leitura.
(B) o fato de João ou Maria não acompanharem a visitação do público é suficiente para se garantir que não há qualquer obra rara no salão de leitura.
(C) o fato de João ou Maria não acompanharem a visitação do público é necessário para se garantir que não há qualquer obra rara no salão de leitura.
(D) a ausência de qualquer obra rara no salão de leitura é suficiente para se garantir a dispensa de João e Maria.
(E) apenas João e Maria trabalham com obras raras.

19

Considere as seguintes cinco afirmações acerca de Carlos, entre as quais apenas três são falsas.

Afirmação 1: Carlos não foi ao mercado.

Afirmação 2: Carlos comprou nada e foi ao cinema.

Afirmação 3: Carlos foi ao mercado e comprou apenas 5 produtos.

Afirmação 4: Carlos foi ao mercado e comprou apenas 10 produtos.

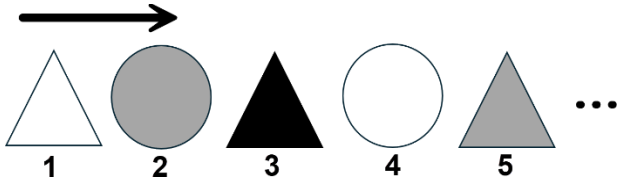
Afirmação 5: Carlos foi ao mercado e comprou apenas 12 produtos.

Portanto, Carlos

(A) não foi ao mercado, mas foi ao cinema.
(B) não foi ao cinema, mas foi ao mercado.
(C) não foi ao mercado, nem foi no cinema.
(D) foi ao mercado, comprou 5 produtos e foi ao cinema.
(E) foi ao mercado, comprou 12 produtos e foi ao cinema.

20

A seguir, apresentam-se os cinco primeiros termos de uma sequência de figuras geométricas, que evoluem segundo dois padrões. O primeiro: as figuras geométricas se alternam entre "triângulo" e "círculo". O segundo: as cores se alternam, sempre seguindo a ordem "branco" - "cinza" - "preto".



As figuras associadas a dois termos da sequência são iguais, em forma e cor, se, e somente se, a diferença entre os números associados a cada uma é múltipla de

(A) 2
(B) 3
(C) 5
(D) 6
(E) 10

Atualidades

21

O Prêmio Jabuti é uma das mais prestigiosas premiações da literatura brasileira, reconhecendo obras de destaque em diversas categorias. Em 2025, na categoria História e Arqueologia, foi laureada uma obra que aborda questões sobre identidade racial na sociedade brasileira.

O nome da autora premiada com o Jabuti Acadêmico 2025, na categoria História e Arqueologia pela obra "Imagens da branquitude: a presença da ausência", é

(A) Conceição Evaristo.
(B) Lilia Moritz Schwarcz.
(C) Clarice Lispector.
(D) Fernanda Montenegro.
(E) Elisa Lucinda.

22

Em 2025, o cinema brasileiro conquistou um marco histórico ao vencer o Oscar de Melhor Filme Internacional, categoria na qual o país havia sido indicado outras vezes sem conseguir a premiação máxima.

O título do filme brasileiro que ganhou o Oscar de Melhor Filme Internacional, em 2025, é

(A) Central do Brasil.
(B) O Brutalista.
(C) O que é isso, companheiro?
(D) Ainda estou aqui.
(E) Democracia em vertigem.

23

O termo *brain rot* foi eleito expressão do ano de 2024, pelo Dicionário Oxford. Os especialistas em recursos humanos identificam que os sintomas do *brain rot* estão relacionados a

(A) deterioração das habilidades cognitivas causada pelo consumo excessivo de conteúdo digital de baixa qualidade.
(B) síndrome do esgotamento profissional em razão do tempo de deslocamento de casa para o trabalho.
(C) dependência química causada pelo uso prolongado de dispositivos eletrônicos.
(D) perda de memória temporária motivada pela realização de tarefas repetitivas no ambiente de trabalho.
(E) transtorno obsessivo gerado pelo consumo de pornografia na internet.

24

Durante a pandemia de COVID-19, o intelectual Yuval Noah Harari analisou os fatores determinantes para enfrentar crises sanitárias globais em sua obra "Notas sobre Pandemia". Segundo o autor, as sociedades que melhor responderam à crise priorizaram estratégias baseadas em cooperação internacional e transparência científica.

De acordo com a análise de Harari, os fatores essenciais para a prevenção de futuras pandemias são

(A) o não intervencionismo estatal e a inovação tecnológica na área médica.
(B) a superação do globalismo e o desenvolvimento científico.
(C) a troca de informação científica confiável e a solidariedade global.
(D) a solidariedade global e o monopólio estatal para produção de vacinas.
(E) a troca de informação científica confiável e o uso de inteligência artificial.

25

O BRICS foi fundado no ano de 2009, sendo composto inicialmente por Brasil, Rússia, Índia e China. Segundo dados da COMEVIX (Balança Comercial e Estatísticas de Comércio Exterior), atualmente, em termos de comércio exterior, o Brics responde por 24% das trocas mundiais.

Após a Declaração de Johanesburgo, de agosto de 2023, seis novos imigrantes foram admitidos, dentre eles,

(A) Estados Unidos, Canadá e México.
(B) Argentina, Uruguai e Paraguai.
(C) Irã, Egito e Emirados Árabes Unidos.
(D) Portugal, França e Itália.
(E) Indonésia, Tailândia e Vietnã.

26

Em 20 de outubro de 2023, entrou em vigor a Lei nº 14.701 que institui o Marco Temporal, trazendo implicações relevantes aos povos originários do Brasil. A lei é objeto de ações que questionam sua constitucionalidade no Supremo Tribunal Federal.

A lei do Marco Temporal estabelece que

(A) as mulheres indígenas só podem casar-se após 18 anos.
(B) novas atividades de mineração, em terras indígenas, só podem ser iniciadas após a vigência da lei.
(C) os povos indígenas têm direito de ocupar apenas as terras que ocupavam ou já disputavam na data de promulgação da Constituição Federal de 1988.
(D) os povos indígenas têm direito de ocupar apenas as terras que ocupavam até o ano de 1500.
(E) os povos indígenas têm direito de ocupar apenas as terras por eles ocupadas e registradas após a vigência da lei.

27

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, RIO+20, foi realizada no Rio de Janeiro, em junho de 2012. A RIO+20 deu início ao processo que resultaria nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados pela ONU em 2015, como uma nova agenda global para o desenvolvimento sustentável até 2030 (Agenda 2030).

Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, destacam-se:

(A) Livre concorrência; Capital humano; Ação contra a mudança global do clima.
(B) Crescimento econômico; Energia limpa e sustentável; Novas tecnologias.
(C) Reindustrialização; Sustentabilidade ambiental; Indústria armamentista.
(D) Erradicação da pobreza; Igualdade de gênero; Fome zero e agricultura sustentável.
(E) Redução das desigualdades; Inteligência artificial; Ensino domiciliar.

28

Em novembro de 2021, os Estados-membros da UNESCO adotaram o primeiro acordo global sobre ética da inteligência artificial, estabelecendo valores e princípios para o desenvolvimento responsável dessa tecnologia.

Sobre os princípios fundamentais desse acordo histórico, analise os itens a seguir.

I. Promoção dos direitos humanos e garantia de transparência no desenvolvimento tecnológico.
II. Fomento exclusivo às parcerias entre Estados e empresas privadas.
III. Preservação da privacidade e responsabilidade no uso da inteligência artificial.

Está correto o que se afirma em

(A) I, apenas.
(B) II, apenas.
(C) I e III, apenas.
(D) II e III, apenas.
(E) I, II e III.

29

Em agosto de 2025, a British Petroleum (BP) anunciou a maior descoberta de petróleo e gás da empresa em 25 anos, localizada em águas profundas a 2.372 metros de profundidade, na região do pré-sal brasileiro.

A descoberta da BP está situada na

(A) Bacia do Rio Amazonas.
(B) Bacia do Rio da Prata.
(C) Bacia de Campos.
(D) Bacia do Espírito Santo.
(E) Bacia de Santos.

30

Em abril de 2025, os Estados Unidos assinaram um acordo estratégico com a Ucrânia para exploração de recursos minerais, como parte dos esforços de reconstrução pós-guerra. O presidente Donald Trump condicionou esse acordo às garantias de segurança fornecidas a Kiev, durante o conflito com a Rússia.

Dois dos minerais considerados estratégicos nesse acordo são

(A) ferro e carvão.
(B) lítio e titânio.
(C) carvão e petróleo.
(D) ouro e prata.
(E) urânio e magnésio.

Conhecimentos Específicos: Química

31

Estudos realizados para avaliar a velocidade de reação da luz de freio de acionamento rápido como dispositivo de prevenção de colisões, verificaram que o tempo de reação de uma resposta no trânsito a um sinal de frenagem com luzes de freio convencionais pode ser modelado com uma distribuição normal de média 1,25 segundo e desvio padrão de 0,46 segundo. Com o auxílio de alguns dados da área sob a curva normal padronizada

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
- 0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776

A probabilidade de que o tempo de reação esteja entre 1,00 e 1,75 segundo é de

(A) 0,5675
(B) 0,3279
(C) 0,8577
(D) 0,4532
(E) 0,2453

32

A Espectrometria de Emissão Atômica por Plasma Acoplado Indutivamente, conhecido como ICP-OES, serve para identificar e quantificar elementos químicos. É uma técnica versátil e usada para controle de qualidade, análise ambiental e na pesquisa científica.

Avalie as afirmativas a seguir.

I. A técnica de análise utiliza como fonte de excitação o plasma de hidrogênio a alta temperatura, o plasma é gerado através do fornecimento de hidrogênio para a tocha, em seguida é aplicada uma corrente elétrica de alta frequência e um campo eletromagnético é gerado, então o gás hidrogênio é ionizado e o plasma é gerado.
II. Uma das principais desvantagens da espectrometria de emissão atômica por plasma acoplado em relação as outras técnicas analíticas, está na sua deficiência de atomização, excitação e ionização para uma ampla gama de elementos em vários tipos de amostras.
III. A técnica de ICP-OES é uma das que possuem poucas interferências, devido ao plasma de argônio e a alta temperatura que ajuda a reduzir as interferências. Os principais tipos de interferências podem ser: espectrais, físicas, químicas e de ionização.

Está correto o que se afirma em

(A) I, II e III
(B) I e II, apenas
(C) II e III, apenas
(D) III, apenas
(E) I, apenas

33

Os elementos da tabela periódica são classificados com base nas suas propriedades físico-químicas e no seu número atômico. Permitindo agrupar elementos com características semelhantes como a condutividade e a reatividade dos elementos químicos.

Avalie as afirmativas a seguir.

I. O boro é um metaloide, possui elevada dureza, alta resistência mecânica, baixa reatividade e suas propriedades físico-químicas são intermediárias entre as de metais e não metais, apresentando baixa condutividade elétrica em baixas temperaturas, que melhora com o aumento da temperatura.
II. Os ametais possuem elevada condutividade elétrica, brilho, geralmente pontos de fusão elevados, ductibilidade e maleabilidade.
III. O hidrogênio é um elemento que apresenta comportamento não-metálico, sob condições normais. Porém, em pressões extremamente elevadas, o hidrogênio apresenta propriedades metálicas similares às dos outros membros do Grupo 1.

Está correto o que se afirma em

(A) I, II e III
(B) I e II, apenas
(C) II, apenas
(D) I e III, apenas
(E) II e III, apenas

34

A Espectrometria de Absorção Atômica é utilizada para a determinação quantitativa de elementos químicos, como metais, semimetais e alguns não metais, em uma vasta gama de amostras. Ela é amplamente utilizada em diversas áreas, como no controle de qualidade de alimentos e medicamentos, na análise ambiental, na avaliação de materiais geológicos, poliméricos e cerâmicos.

Em relação a Espectrometria de Absorção Atômica é correto afirmar que

(A) o método baseia-se na emissão de energia por átomos neutros, não excitados, em estado sólido e gasoso.
(B) na absorção atômica, o elemento é levado a condição gasosa e por esta se faz passar um feixe de radiação com λ que pode ser absorvido.
(C) uma certa espécie atômica, em estado excitado, é capaz de absorver radiações com λ igual ao da emissão.
(D) as condições operacionais do atomizador são: a população dos átomos se mantém, predominantemente, no estado excitado e apenas uma pequena fração dos átomos ficam no estado fundamental.
(E) as concentrações dos átomos no estado sólido são determinadas pela medida da absorção da radiação em determinados comprimentos de onda, característicos dos elementos.

35

Uma análise em laboratório utilizando cromatografia em fase gasosa (CG) possui na injeção de uma amostra com volume de 1,0 µL, uma mistura de 0,80 g de *n*-butanol com área de 1000 e 0,40 g de *1,4*-dioxano com área de 1144. O técnico resolve injetar uma amostra de 5,0 µL de uma mistura desconhecida das mesmas substâncias nas mesmas condições cromatográficas e obteve as áreas de 4000 para o *n*-butano e 2860 para o *1,4*-dioxano.

Sabendo que a densidade, em g/mL, do *n*-butanol = 0,8 e a do *1,4*-dioxano = 1,0, a concentração (%v/v) de cada solvente na mistura desconhecida é igual

(A) 57,12% para o *n*-butanol e 14,30% para o *1,4*-dioxano.
(B) 35,44% para o *n*-butano e 48,75% para o *1,4*-dioxano.
(C) 50,10% para o *n*-butano e 12,30% para o *1,4*-dioxano.
(D) 49,10% para o *n*-butanol e 15,09% para o *1,4*-dioxano.
(E) 71,4% para o *n*-butano e 28,60% para o *1,4*-dioxano.

36

Todos os anos, diversas pessoas utilizam o cloreto de cálcio ($CaCl_2$) para derreter o gelo, pois atrai a umidade da superfície e do ar circundante, formando uma salmoura que derrete o gelo rapidamente, o que reduz o ponto de congelamento da água e acelera o processo de derretimento. Considerando a massa molecular do átomo de cloro (*Cl*) e cálcio (*Ca*), respectivamente, 35,5 g/mol e 40,1 g/mol.

A massa do cálcio necessária para preparar uma solução de cloreto de cálcio, tendo 41,5 gramas de Cloro é

(A) 50,5 g.
(B) 130,1 g.
(C) 47,0 g.
(D) 24,2 g.
(E) 23,5 g.

37

Durante a *Covid-19*, especialistas verificaram que a doença estava se espalhando de tal forma que, após t semanas, o número de pessoas infectadas era representado pela equação $f(t) = 5175 - t^3 (t - 8)$, considerando, $0 \leq t \leq 8$.

A taxa de disseminação da doença após 3 semanas era de

(A) 324 pessoas por semana.
(B) 216 pessoas por semana.
(C) 16 pessoas por semana.
(D) 21 pessoas por semana.
(E) 108 pessoas por semana.

38

Um laboratório realizando um teste para diabetes, analisa a concentração de glicose no sangue do paciente em função do tempo. Considerando que, t horas após uma injeção de glicose sua concentração no sangue é dada por $f(t) = 1{,}8 + \frac{3{,}6}{\sqrt{t}}$, que representa o número de miligramas (mg) de glicose por cm^3 de sangue.

A concentração de glicose no sangue, 4 horas após a injeção

(A) diminui a uma taxa de 0,225 mg/cm^3/hora.
(B) aumenta a uma taxa de 0,500 mg/cm^3/hora.
(C) se mantem constante e igual a zero.
(D) aumenta a uma taxa de 0,225 mg/cm^3/hora.
(E) diminui a uma taxa de 0,900 mg/cm^3/hora.

39

O permanganato de potássio ($KMnO_4$) reage com o cloreto de potássio (*KCl*) em meio ácido, produzindo um gás cloro (Cl_2) conforme a reação **não** balanceada a seguir

$$KMnO_4 + KCl + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O + Cl_2$$

Dado as massas molares (g/mol): *K*=39; *Mn*=55; *O*=16; *Cl*=35)

A massa do gás cloro produzida quando utilizamos 632 g de $KMnO_4$ é

(A) 140 g.
(B) 316 g.
(C) 280 g.
(D) 700 g.
(E) 585 g.

40

Para extrair prata a partir de uma solução de nitrato de prata $AgNO_3$ *(aq)*, utiliza-se uma reação de simples troca em que o zinco *Zn (s)*, um metal mais reativo, substitui os íons de prata (Ag^+) na solução. O zinco perde elétrons para formar íons de zinco (Zn^{2+}), enquanto os íons de prata ganham esses elétrons e se transformam em prata metálica (Ag^0), que se deposita na superfície do metal, formando cristais.

Considere as massas molares (g/mol): *Zn*=65,4; *Ag* =108; *O*=16; *N* =14) e a reação química balanceada:

$$Zn\ (s) + 2AgNO_3\ (aq) \rightarrow 2Ag(s) + Zn(NO_3)_2(aq)$$

Uma peça de zinco com massa de 2,0 g colocada em 10 mL de solução aquosa de 2M de $Ag(NO_3)_2(aq)$ produzirá uma massa de prata de

(A) 3,42 g.
(B) 2,16 g.
(C) 6,61 g.
(D) 1,08 g.
(E) 4,35 g.

41

A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) é um método de separação e análise de compostos químicos em uma mistura líquida. Esta técnica é amplamente usada para identificar, quantificar e isolar compostos em indústrias farmacêuticas, ambientais, alimentares e na pesquisa.

Esse equipamento tem como vantagem

(A) a baixa sensibilidade.
(B) poucos resultados qualitativos.
(C) a baixa resolução.
(D) a versatilidade.
(E) o baixo custo de aquisição.

42

A espectrometria e os métodos espectrométricos se referem às medidas das intensidades da radiação usando transdutores fotoelétricos, sendo utilizada para identificar a composição e determinar a concentração de elementos e compostos em uma amostra, analisando como ela absorve ou emite luz ou outra radiação.

Avalie as afirmativas a seguir.

I. Na análise espectrofotométrica é usada uma fonte de radiação que permite estender o trabalho à região do infravermelho do espectro e o aparelho passa a chamar espectrofotômetro, como seu nome sugere, engloba um espectrômetro e um fotômetro.

II. Os métodos espectrométricos se baseiam em propriedades magnéticas, e que seja de emissão de radiação eletromagnética de determinados λ.

III. Um colorímetro é um instrumento usado para determinar ou especificar cores e pode ser usado para determinar a concentração das substâncias e faz uso da lei de Beer-Lambert com o objetivo de detectar a absorbância do comprimento de onda.

Está correto o que se afirma em

(A) I, II e III
(B) I, apenas
(C) II e III, apenas
(D) II, apenas
(E) III, apenas

43

O estabelecimento de ligações entre um mesmo átomo ou entre átomos de outros elementos fornece os vários tipos de substâncias e materiais que utilizamos no nosso dia a dia ou que conhecemos.

Em relação a ligação iônica e covalente é correto afirmar que

(A) os compostos iônicos são muitos solúveis em solventes apolares com baixa permissividade elétrica. Podemos também analisar a solubilidade através da interação do momento dipolar tanto do solvente quanto dos íons.
(B) a regra do octeto de Lewis estabelece que para a formação de uma ligação covalente deve haver o compartilhamento de elétrons, para que assim cada átomo que participe da ligação adquira a configuração eletrônica do gás nobre imediatamente anterior ou posterior ao seu número atômico.
(C) as propriedades dos compostos covalentes podem ser entendidas considerando a sua rede cristalina formada por íons positivos e negativos, de maneira que possuam uma maior repulsão entre os íons de mesma carga e uma maior atração entre os íons de cargas opostas.
(D) a teoria da ligação iônica propõe que a estereoquímica de um átomo seja determinada principalmente pela repulsão entre os pares de elétrons na camada de valência. Assim, os elétrons estão ocupando orbitais que estão orientados em torno do núcleo e da camada de elétrons interna tal que a sua distância média seja maximizada.
(E) a condutividade elétrica nos compostos covalentes é baixa no estado sólido e grande quando o composto se encontra fundido ou em solução. Esta baixa condutividade é explicada com base na mobilidade dos íons, seja no estado líquido ou em solução.

44

Diversas drogas de interesse forense são analisadas diariamente no Brasil por técnicas cromatográficas. Elas podem ser identificadas e quantificadas utilizando cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) ou por cromatografia em fase gasosa (CG).

Em relação as estas técnicas analíticas, é correto afirmar que

(A) a CLAE utiliza o gás de arraste como sua fase móvel, armazenados em cilindros de alta pressão, não podem interagir com a fase estacionária e nem com a amostra, além de possuir alta pureza.
(B) a CG é uma técnica utilizada na separação dos vários componentes de uma mistura de substâncias, com o objetivo de identificar esses componentes, quantificá-los ou purificá-los. Sendo utilizada em análises de compostos não voláteis ou instáveis termicamente.
(C) a CLAE é uma técnica de separação com diversas vantagens que envolve pequenos volumes de injeção, requer que a amostra seja solúvel na fase móvel e a fase estacionária podendo ser utilizada inúmeras vezes.
(D) o forno é um componente na CG, e deve ter baixa taxa de aquecimento, baixa taxa de resfriamento, baixa estabilidade térmica, ampla faixa de temperatura, sistema de segurança e operar em temperaturas que dependam do injetor e detector.
(E) a CLAE acoplada à espectrometria de massas é utilizada para realizar a separação dos compostos semivoláteis e voláteis da amostra com base em suas interações com a coluna cromatográfica e o gás de arraste, enquanto o espectrômetro de massas identifica e quantifica os compostos com base na sua relação massa/carga.

45

Sabendo-se que o Enxofre (Z=16) e o Oxigênio (Z=16), ambos não-metais pertencentes à família dos calcogênios. Sabendo que o elemento Berílio (Z=4) é um metal alcalino-terroso, o Cloro (Z=17) é da família dos halogênios e o Hidrogênio (Z=1) é posicionado no início do Grupo 1, considere as geometrias moleculares a seguir:

I. Linear;

II. Trigonal Plana;

III. Angular;

IV. Piramidal;

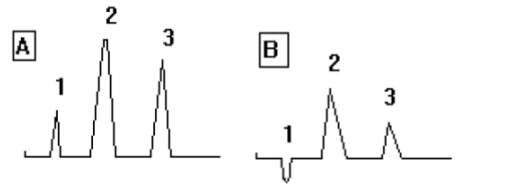
É correto afirmar que SO_3, H_2S e $BeCl_2$ apresentam, respectivamente, as geometrias moleculares

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

46

Um técnico realizando análises cromatográficas em fase gasosa a partir de uma mistura com concentrações molares iguais de CH_4, CH_3OH e H_2O, utilizando um detector de condutividade térmica (DCT) e injetados em isoterma de 110 °C. Considere as demais condições cromatográficas iguais.

Dados a condutividade térmica adimensional: He = 0,4; H_2 = 0,1; N_2 = 0,03; CH_4 = 0,05; CH_3OH = 0,02; H_2O = 0,01.



H_2 = 496,3	He = 412,6	CH_4 = 107,9
N_2 = 73,3	H_2O = 57,0	CH_3OH = 52,4

Baseado na intensidade dos sinais obtidos, na ordem de saída provável e na condutividade térmica, os gases de arraste em cada cromatograma A e B são

(A) He e H_2 (*cromatograma A*) e N_2 (*cromatograma B*)
(B) N_2 (*cromatograma A*) e He (*cromatograma B*)
(C) He (*cromatograma A*) e H_2 (*cromatograma B*)
(D) N_2 e He (*cromatograma A*) e H_2 (*cromatograma B*)
(E) H_2 e N_2 (*cromatograma A*) e He e N_2 (*cromatograma B*)

47

A imersão de um metal em soluções eletrolíticas, estabelece uma diferença de potencial entre as duas fases, a sólida e a líquida, conhecido como diferença de potencial eletrolítico. Durante a realização de um experimento, foi colocado um metal cobre (Cu) puro, em estado sólido, imerso em uma solução 0,01 M de Cu^{2+}.

Sabendo-se que o potencial do eletrodo, E^0 = +0,337 V, e a equação de Nernst

$$E = E^0 - (\frac{0{,}06}{n}) x \log(\frac{a_{red.}}{a_{oxid.}})$$

O valor do potencial encontrado é de

(A) 0,227 Volts
(B) 0,337 Volts
(C) 0,674 Volts
(D) 0,554 Volts
(E) 0,443 Volts

48

A Lei de Beer-Lambert estabelece que a absorbância da luz monocromática que atravessa um meio é diretamente proporcional à concentração da substância absorvente, ao comprimento do caminho percorrido pela luz e a uma constante.

Em relação as limitações da Lei de Beer-Lambert, é correto afirmar que

(A) a lei de Beer-Lambert descreve o comportamento da absorção para todas as soluções e em concentrações acima de 1,0 mol/L, e não haverá desvios da relação linear entre a absorbância e a concentração.
(B) não ocorrem desvios quando o soluto colorido se ioniza, dissocia-se ou se associa em solução.
(C) altas concentrações de eletrólitos leva a um afastamento da lei de Beer-Lambert e ocorrem discrepâncias quando a luz usada não é monocromática.
(D) a absortividade depende da intensidade e do meio do material adsorvente. Podendo ser expressa em mol/L ou g/L, dependendo das unidades de concentração.
(E) para radiação policromática, a absorbância é diretamente proporcional ao caminho ótico *b* através do meio e a concentração c das espécies absorventes. Estas relações são dadas pela expressão, A = *bc*, onde *b* é o recipiente e *c* a concentração.

49

Um componente importante para se avaliar a tendência química de um átomo consiste em se determinar a facilidade com que os elétrons mais energéticos são removidos. Isto pode ser feito através da medida da energia de ionização.

Avalie as afirmativas a seguir.

I. Com exceção do hidrogênio, um átomo pode ter mais de uma energia de ionização: a primeira energia de ionização é a quantidade de energia necessária para remover um elétron de um átomo neutro gasoso, a segunda energia de ionização é a energia necessária para remover um elétron de um íon gasoso e assim por diante.
II. A estabilidade química dos gases nobres também pode ser justificada através de suas elevadas energias de ionização, que para o hélio (He), por exemplo, chega a 2.372 KJ/mol.
III. A afinidade eletrônica pode ser caracterizada como um processo inverso ao da energia de ionização, pois é a variação energética sofrida por um átomo gasoso quando um elétron é adicionado para formar um íon gasoso.
IV. O caráter metálico diminui à medida que percorremos um período da direita para a esquerda e que descemos em um grupo. Os metais têm baixas energias de ionização e a maioria sofre oxidação, em vez de redução, formando cátions característicos.

Está correto o que se afirma em

(A) II e IV, apenas
(B) I, II, III e IV
(C) I, II e III, apenas
(D) II, III e IV, apenas
(E) I e II, apenas

50

Butano e isobutano são utilizados como combustíveis, propelente em aerossóis e para produção de produtos químicos. Considere o equilíbrio químico butano ↔ isobutano, onde as concentrações são: [butano] = 0,50 mol/L e [isobutano] = 1,25 mol/L. A mistura ocupa o volume de 1,0 litro e em determinado momento são adicionados 1,50 mol/L de butano.

As novas concentrações no equilíbrio de butano e isobutano, em mol/L, é de

(A) 1,2 e 2,4
(B) 0,7 e 1,4
(C) 0,9 e 2,3
(D) 1,5 e 0,8
(E) 2,4 e 1,2

51

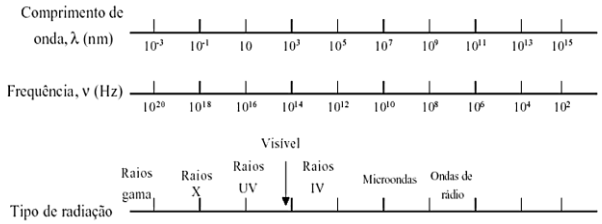
O hidróxido de sódio (NaOH) é uma substância fortemente alcalina e corrosiva, que deve ser manuseada com cuidado para evitar queimaduras na pele e danos aos olhos. Sabendo-se que a massa molecular do NaOH é de 40 g/mol.

A massa de Na(OH) presente em 50,0 cm^3 de solução de Na(OH) 0,4 M é de

(A) 0,6 g.
(B) 0,4 g.
(C) 1,2 g.
(D) 2,0 g.
(E) 0,8 g.

52

A espectroscopia atômica estuda a interação entre átomos e radiação eletromagnética, que apresenta propriedades ondulatórias e quânticas, e cujos aspectos quantitativos são a base para determinar a composição química através da emissão ou absorção de luz em comprimentos de onda específicos. O espectro eletromagnético é o intervalo completo de todas as frequências da radiação eletromagnética.



Com base no espectro eletromagnético é correto afirmar que

(A) a banda do Raios IV é formada por radiações mais energéticas que a luz; é por isso que penetra mais profundamente na pele, causando queimaduras quando você fica muito tempo exposto à radiação solar.
(B) a banda de raios X é mais energética que a ultravioleta e mais penetrante; isso explica porque é utilizada em medicina para produzir imagens do interior do corpo humano.
(C) as radiações da banda Raios gama são geradas em grande quantidade pelo Sol, devido à sua temperatura elevada; entretanto podem também ser produzidas por objetos aquecidos, como filamentos de lâmpadas.
(D) toda a radiação eletromagnética é quantizada em massa de prótons: isto é, a menor porção de radiação eletromagnética que pode existir é um átomo, qualquer que seja seu comprimento, frequência ou energia.
(E) quando a radiação eletromagnética é emitida ou absorvida, ocorre uma transferência

momentânea de energia no objeto emissor ou no meio absorvente.

53

A amônia (NH_3) é utilizada em diversos setores da economia e desempenha um papel crucial em processos de limpeza e desinfecção. Quando misturada com água origina íons amônio (NH_4^+) e hidroxila (OH^-) segundo a equação química

$NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$

Dados: números atômicos: H = 1; N = 7; O = 8.

A geometria do íon amônio é

(A) angular.
(B) piramidal.
(C) tetraédrica.
(D) linear.
(E) hexagonal.

54

Um grupo de geólogo analisou o teor de ferro no solo e obteve 12 amostras. As amostras obtidas, em unidade adimensional, foram: x_1 = 15,2; x_2 = 9,3; x_3 = 7,6; x_4 = 11,9; x_5 = 10,4; x_6 = 9,6; x_7 = 20,4; x_8 = 9,4; x_9 = 11,5; x_{10} = 16,2; x_{11} = 9,4; x_{12} = 8,3.

Qual é o valor da mediana amostral desses resultados?

(A) 10,7
(B) 10,0
(C) 9,7
(D) 12,4
(E) 9,5

55

O composto sulfato de ferro (II) hidratado é utilizado na fabricação de produtos de borracha e como agente redutor em sistema de tratamento de água. Após fazer a análise química, foram encontrados: 20,2% de ferro; 11,5% de enxofre; 23,0% de oxigênio; e 45,3% de água de cristalização.

Dadas as massas molares (g/mol): Fe=56; S = 32; O=16; H_2O =18,

calcule a fórmula química desse composto, considerando sua massa molecular de 556 g.

(A) $FeSO_4.7H_2O$
(B) $FeSO_4.H_2O$
(C) $2FeSO_4.H_2O$
(D) $2FeSO_4.7H_2O$
(E) $2FeSO_4.5H_2O$

56

A cromatografia gasosa (CG) é uma técnica de separação muito utilizada e aplicada na purificação de compostos e na análise de substâncias em diversas áreas.

Para ser possível realizar a análise por CG, a substância precisa

(A) ser volátil e estável à temperatura ambiente.
(B) ser volátil nas temperaturas operacionais.
(C) não conter nitrogênio na estrutura química.
(D) não interagir com a fase estacionária.
(E) ser degradável nas temperaturas do injetor.

57

A condutividade do ácido acético, serve para determinar a concentração de íons em solução, analisar a qualidade da água e outras atividades laboratoriais.

Sabendo que a condutividade molar do ácido acético (CH_3COOH) em uma solução é de 0,010 mol/L e que o grau de dissociação α = 0,042, assinale a opção que apresenta a constante de acidez do ácido nesta solução.

(A) 0,54 x 10^{-4} mol/L
(B) 1,84 x 10^{-5} mol/L
(C) 1,10 x 10^{-4} mol/L
(D) 1,43 x 10^{-5} mol/L
(E) 0,85 x 10^{-5} mol/L

58

Sabendo-se que a função *f(x)* é definida como $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$.

Qual é o valor de $\lim_{x\to 2} f(x)$?

(A) 0
(B) 2
(C) 4
(D) 3
(E) -2

59

A formação do trióxido de enxofre $SO_{3(g)}$ pode ocorrer espontaneamente a partir da oxidação do dióxido de enxofre $SO_{2(g)}$ reagindo com oxigênio $O_{2(g)}$ a uma temperatura T, onde a constante de equilíbrio nesta temperatura é *K*. Supondo que as pressões parciais sejam, respectivamente, P_{SO2}, P_{O2} e P_{SO3}, e a constante dos gases R. Dada a reação representada a seguir

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \Leftrightarrow 2SO_{3(g)}$$

A expressão da energia de Gibbs é definida em

(A) $\Delta G = RTln(\frac{P_{SO2}^2}{P_{SO3}^2 \, x \, P_{O2}^2})$
(B) $\Delta G = RTln(\frac{P_{SO3}^2}{P_{O2} \, x \, P_{SO2}^2})$
(C) $\Delta G = RTln(\frac{P_{SO3}^2}{K \, x \, P_{SO2}})$
(D) $\Delta G = RTln(\frac{P_{SO3}^2}{K \, x \, P_{O2} \, x \, P_{SO2}^2})$
(E) $\Delta G = RTln(\frac{P_{SO3}^2}{K \, x \, P_{SO2}^2})$

60

Sabe-se que a ligação covalente é o compartilhamento de elétrons entre átomos para formar moléculas, ocorrendo dentro de uma mesma molécula.

A ligação covalente que tem a maior polaridade é dada entre hidrogênio e o

(A) Cl (Z=17)
(B) Br (Z=35)
(C) At (Z=85)
(D) F (Z=9)
(E) I (Z=53)

61

A Fluorescência de raios X (FRX) é uma das melhores técnicas analíticas para realizar análises elementares em todos os tipos de amostras.

Em relação a FRX é correto afirmar que

(A) na Fluorescência de raios X por dispersão por comprimento de onda, utiliza-se um detector de alta resolução, capaz de produzir pulsos eletrônicos proporcionais às energias dos raios X.
(B) a Fluorescência de Raios-X consiste em uma técnica destrutiva que permite a identificação da composição e concentração de elementos presentes em uma amostra. Esta técnica incide raios-X para excitar os níveis eletrônicos de átomos de uma amostra desconhecida.
(C) os métodos de dispersão usados na maioria dos espectrômetros de raios X podem ser classificados em duas categorias: dispersão por comprimento de onda e dispersão de energia, também chamado de dispersivo.
(D) nos sistemas de análise por fluorescência de raios X por dispersão de energia são normalmente empregados os detectores proporcionais e o cristal cintilador sólido para a detecção dos raios X característicos.
(E) um equipamento de FRX básico é composto por uma fonte de raios X, que incide na amostra para gerar fluorescência; um detector e um analisador para captar e medir a energia dos raios X fluorescentes emitidos; e um software para interpretar os dados e gerar o espectro de energia que identifica a composição elementar da amostra.

62

As ligações químicas são essenciais para a formação e a estabilidade das substâncias e sem as ligações covalentes, a diversidade molecular necessária para a vida e para inúmeras aplicações práticas simplesmente não existiria.

Em relação a ligação covalente é correto afirmar que

(A) os metais que estabelecem a ligação covalente possuem 4, 5, 6, ou 7 elétrons na camada de valência.
(B) compostos formados por ligação covalente podem ser representados por três fórmulas: iônica, eletrônica de Lewis e estrutural plana.
(C) o hidrogênio torna-se estável ao adquirir configuração do gás nobre hélio, ou seja, com um elétron na camada de valência.
(D) também recebe o nome de ligação covalente coordenada; é representada por um pequeno vetor (seta) e ocorre quando um dos átomos apresenta seu octeto completo e outro necessita adquirir dois elétrons para completá-lo.
(E) a ligação covalente ocorre entre: ametal e metal; ametal e hidrogênio e hidrogênio e hidrogênio.

63

Um professor resolveu avaliar a frequência e as notas dos alunos durante o ano e obteve os seguintes resultados apresentados na tabela

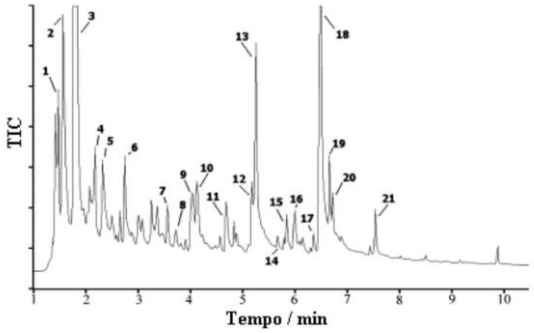
Notas	Número de alunos
0 ⊢ 2	3
2 ⊢ 4	5
4 ⊢ 6	11
6 ⊢ 8	15
8 ⊢ 10	6

Avaliando os resultados, a frequência relativa, em %, no intervalo **2** ⊢ **4** é igual a

(A) 15
(B) 7,5
(C) 12,5
(D) 10,0
(E) 2,5

64

Após injetar a amostra realizando a técnica analítica de cromatografia em fase gasosa (CG) com detector de espectrômetro de massa (EM) do tipo aprisionamento de íons (*íon trap*) e ao final de 12 minutos da corrida cromatográfica, temos a figura do cromatograma a seguir



Com base na figura é correto afirmar que

(A) o composto do pico 3 interage mais com a coluna cromatográfica utilizada que o composto do pico 18.
(B) a largura do pico cromatográfico 3, na linha de base, é inferior à do pico 2.
(C) a técnica utilizada nesse caso permite fazer gradiente de temperatura e um aumento da eficiência dessa coluna cromatográfica poderia aumentar a resolução de alguns picos.
(D) o espectrômetro de massa utilizado como detector pode ser substituído por um detector de absorção no ultravioleta sem prejuízo da sensibilidade do método analítico.
(E) nas condições dessa corrida cromatográfica, o tempo de retenção do composto do pico 3 é maior que o do composto do pico 18.

65

Durante a Covid-19, especialistas verificaram que a doença estava se espalhando de tal forma que, após *t* semanas, conseguiram modelar uma equação que representava o número de pessoas infectadas e representada pela equação $f(t) = 5175 - t^3 (t - 8)$, considerando, $0 \leq t \leq 8$.

A taxa de disseminação da doença após 3 semanas é de

(A) 324 pessoas por semana
(B) 216 pessoas por semana
(C) 16 pessoas por semana
(D) 21 pessoas por semana
(E) 108 pessoas por semana

66

A espectrometria de fluorescência de raios X, utilizada em diversas áreas e utilizada para identificar e quantificar a composição elementar de materiais, tanto sólidos como líquidos, e até mesmo filmes finos.

Avalie as afirmativas a seguir.

I. O princípio básico da técnica de espectrometria de fluorescência de raios X, é o uso de um feixe de raios X para produzir ionização nas camadas internas dos átomos presentes na amostra devido à absorção fotoelétrica.

II. Normalmente, espectrômetros de fluorescência de raios X são divididos em duas configurações principais dependendo dos fundamentos do sistema de detecção, são eles: Sistemas de comprimento de onda dispersivo e sistemas de energia dispersiva.

III. Ambas as configurações, Sistemas de comprimento de onda dispersivo e sistemas de energia dispersiva, tem sido amplamente utilizada para a análise de amostras sólidas ou líquidas após o procedimento de pré-concentração. A seleção da configuração mais adequada é conforme o propósito.

Está correto o que se afirma em

(A) I, II e III
(B) I, apenas
(C) II, apenas
(D) III, apenas
(E) I e II, apenas

67

O fosfato de cálcio tem uma grande aplicação industrial e bastante utilizado na produção de ácido fosfórico e fertilizantes. Ele é produzido a partir da reação

$$Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$$

Balanceando-se a reação, a soma dos coeficientes estequiométricos é igual a

(A) 10
(B) 8
(C) 14
(D) 12
(E) 7

68

As propriedades periódicas da tabela periódica são características dos elementos químicos que variam de maneira sistemática e previsível ao longo da tabela. Tais propriedades podem ser o raio atômico, a energia de ionização, a afinidade eletrônica, a eletronegatividade, a eletropositividade, a densidade e os pontos de fusão e ebulição.

É correto afirmar que

(A) periodicamente, o raio atômico tende a aumentar ao longo dos períodos da esquerda para a direita devido ao aumento da carga nuclear efetiva que tende a aumentar a força atrativa sobre os elétrons mais externos.

(B) em um grupo, a energia de ionização aumenta de baixo para cima, o que revela uma tendência inversa ao tamanho atômico, implicando que à medida que o átomo aumenta, torna-se mais fácil remover um elétron do orbital mais volumoso.

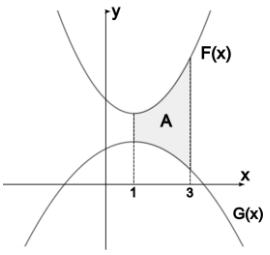
(C) na tabela periódica, a afinidade eletrônica tende a diminuir à medida que um átomo aumenta sua força atrativa sobre um elétron adicionado a ele, tornando a variação energética mais negativa. Desta forma, a afinidade eletrônica aumenta ao longo dos períodos.

(D) nos grupos, o raio atômico, diminui de cima para baixo, pois à medida que o número atômico (Z) diminui, juntamente, com o número quântico principal (n), o tamanho dos orbitais dos elétrons mais externos aumenta e estes passam mais tempo afastados do núcleo.

(E) o caráter metálico diminui à medida que percorremos um período da direita para a esquerda e que descemos em um grupo. Os metais têm baixas energias de ionização e a maioria sofre oxidação, em vez de redução, formando cátions característicos.

69

A área de interesse para a construção de um empreendimento está limitada entre as funções contínuas F(x) = 0.5x² – x + 3 e G(x) = –0.25x² + 0.5x + 1.25.

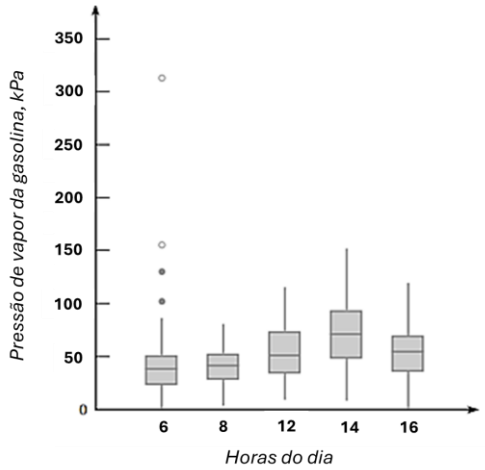


O valor da área A, de interesse, entre os pontos em que x = 1 e x = 3 é

(A) 3
(B) 6
(C) 4
(D) 2
(E) 8

70

A medição da pressão de vapor da gasolina serve para avaliar a sua volatilidade, garantindo que o combustível funcione corretamente e de forma segura em diferentes condições climáticas. Após diversas medidas, foi construído um gráfico *boxplot* comparativo sobre as pressões de vapor para veículos de uma região em função do dia.



Em relação aos resultados apresentados no gráfico é correto afirmar que os resultados

(A) são mais dispersos entre 6 e 8 horas e as 14 horas é o menos disperso, e às 16 horas é observado um extremo.

(B) apresentam *outliers*, ambos moderados e extremos, apenas às 14 horas da tarde. As distribuições nos outros horários são bem assimétricas.

(C) apresentam extremos, às 6 e 8 horas da manhã. As distribuições nos outros horários são bem assimétricas. A variabilidade da distribuição da pressão de vapor aumenta consideravelmente até às 14h e depois diminui ligeiramente.

(D) apresentam maiores dispersões e *outliers* as 6 e 8 horas e às 12 e 14 horas as menores dispersões com as maiores medianas.

(E) apresentam *outliers*, ambos moderados e extremos, apenas às 6 horas da manhã. As distribuições nos outros horários são bem simétricas. A variabilidade da distribuição da pressão de vapor aumenta consideravelmente até às 14h e depois diminui ligeiramente.

Redação

TEXTO I

PADRÕES DE CONSUMO GLOBAL DEVEM MUDAR PARA QUE O PLANETA SOBREVIVA

A vida na Terra está ameaçada. A necessidade de produzir riqueza e promover o crescimento econômico se sobrepõe aos cuidados com a sustentabilidade dos recursos naturais. A lama derramada em Brumadinho é apenas um exemplo, entre milhões, do que o ser humano está disposto a colocar em risco em troca do vil metal. Poluir rios, desmatar florestas, emitir gases de efeito estufa e usar fontes de energia que agridem o planeta de forma irreversível são práticas tão comuns que não se presta atenção no quanto são prejudiciais à própria vida.

O Brasil é campeão em desmatamento e está entre os cinco maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE). O país também tem os maiores mananciais de água doce do mundo; portanto, os desafios para assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais são enormes.

SK Simone Kafruni in https://www.correiobraziliense.com.br

TEXTO II

Disponível em http://engenhariacivilemeioambiente.blogspot.com.br/

Com base na leitura dos Textos I e II e em seus próprios conhecimentos sobre a temática, redija um texto dissertativo-argumentativo de, no mínimo 20 (vinte) linhas e, no máximo, 30 (trinta) linhas, sobre o tema:

É POSSÍVEL ALIAR A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO?

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

Realização