PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS

ESTADO DE SÃO PAULO

CONCURSO PÚBLICO
EDITAL N.º 20/2023

313 – ENGENHEIRO QUÍMICO

NOME DO CANDIDATO	NÚMERO DE INSCRIÇÃO

- VOCÊ RECEBEU SUA FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO CONTENDO **50** QUESTÕES OBJETIVAS – PROVA TIPO: A.
- VERIFIQUE SE ESTE CADERNO CORRESPONDE AO CARGO PÚBLICO QUE VOCÊ SE INSCREVEU, HAVENDO DIVERGÊNCIA, INFORME IMEDIATAMENTE AO FISCAL DA SALA. NÃO SERÃO ACEITAS RECLAMAÇÕES POSTERIORES.
- VERIFIQUE SE O CONTEÚDO DESTE CADERNO SE ENCONTRA COMPLETO E LEGÍVEL, HAVENDO DIVERGÊNCIA, INFORME IMEDIATAMENTE AO FISCAL DA SALA. NÃO SERÃO ACEITAS RECLAMAÇÕES POSTERIORES.
- PREENCHA COM SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO OS ESPAÇOS RESERVADOS NA CAPA DESTE CADERNO.
- LEIA CUIDADOSAMENTE AS QUESTÕES E ESCOLHA A RESPOSTA QUE VOCÊ CONSIDERA CORRETA.
- RESPONDA A TODAS AS QUESTÕES.
- TRANSCREVA PARA A FOLHA DE RESPOSTAS COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA.
- A DURAÇÃO DA PROVA É DE **3 HORAS E 30 MINUTOS.**
- A SAÍDA DO CANDIDATO DO PRÉDIO SERÁ PERMITIDA APÓS TRANSCORRIDO O TEMPO MÍNIMO ESTABELECIDO NO EDITAL DO CONCURSO PÚBLICO.
- AO SAIR, VOCÊ ENTREGARÁ AO FISCAL A FOLHA DE RESPOSTAS.

É EXPRESSAMENTE PROIBIDO O USO DE CELULAR E OUTROS APARELHOS ELETRÔNICOS NAS DEPENDÊNCIAS DO LOCAL DE PROVA

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES

instituto mais.org.br
O Futuro é nosso Presente

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto abaixo para responder às questões de 1 a 7.

Desde que a humanidade começou a olhar para o céu, nossa Lua nos encara de sua órbita a uma distância relativamente curta do nosso planeta. Ela é o mais visível dos satélites naturais do nosso Sistema Solar, mas não é o único. Calcular quantos são, no entanto, é um desafio constante. Em maio deste ano, astrônomos anunciaram que haviam descoberto 62 novas luas orbitando Saturno, um dos gigantes gasosos do Sistema Solar. Com isso, o número de luas confirmadas orbitando este planeta distante – que fica a cerca de 1,3 bilhão de quilômetros do Sol – aumentou para 145. As descobertas também consagraram Saturno como o planeta com o maior número de luas em sua órbita, desbancando seu vizinho gigante Júpiter, no que foi chamado por alguns de "corrida lunar".

Os astrônomos acreditam que a busca por luas é um campo que vale a pena seguir avançando. As recentes descobertas – de tênues pedaços de rocha que mal refletem a luz – oferecem algumas pistas efetivamente sedutoras sobre o passado do sistema solar. Mike Alexandersen, pesquisador de pós-doutorado do Minor Planet Center (MPC), que também participou da descoberta das últimas luas de Saturno, diz que as descobertas vão guiar nossa compreensão do que formou essas luas em primeiro lugar. "Acredita-se que a razão pela qual elas estão agrupadas e têm órbitas semelhantes é que costumava haver um objeto que sofreu uma colisão. E depois, ao longo de bilhões de anos, os fragmentos continuaram a se chocar".

Gladman chama isso de "cascata colisional": uma série de colisões que dão lugar a luas cada vez menores. Ele e seus colegas sugeriram recentemente que um evento de colisão relativamente recente, nas últimas centenas de milhões de anos, pode ter criado algumas das menores luas irregulares de Saturno. Alexandersen conduziu várias pesquisas sobre o Cinturão de Kuiper: uma vasta aglomeração de detritos gelados 20 vezes maior que o cinturão de asteroides do nosso Sistema Solar. Ele diz que o mapeamento de cerca de 4 mil objetos no Cinturão de Kuiper ofereceu algumas teorias sobre a formação dos planetas – e por que tantas luas pequenas estão espalhadas pelo Sistema Solar.

Um antigo cataclismo pode ter feito esses minúsculos satélites girarem na escuridão, até um ponto em que a atração gravitacional dos gigantes gasosos (Júpiter e Saturno) era maior do que a do agora distante Sol – embora Alexandersen observe que o Sol siga exercendo influência mesmo nestas grandes distâncias. As luas que esses detetives astronômicos buscam estão no limite do que a tecnologia atual pode capturar – satélites que medem pelo menos um quilômetro de diâmetro. A inteligência artificial pode oferecer um salto adicional. "Podemos usar técnicas de inteligência artificial para fornecer as bases de dados a um computador e dizer a ele para encontrar as luas", afirma Gladman. "Ainda estamos trabalhando nisso ... é uma coisa desafiadora de se fazer. Mas nos últimos anos, as pessoas estão começando a fazer verdadeiros progressos".

Seja como for, as descobertas não dão sinais de que vão parar. Poucas semanas após o anúncio das 62 novas descobertas, os cientistas tiveram outra surpresa: havia mais uma lua para acrescentar à lista. "Foi anunciada mais uma lua que não foi incluída no comunicado de divulgação para a imprensa porque não conseguimos ajustar a órbita corretamente", diz Alexandersen. "Mas nós resolvemos isso. Portanto, não são 62, mas 63". Isso eleva o total de luas de Saturno para 146.

(Jornal BBC Brasil, 07.07.2023. Adaptado).

1. De acordo com o texto, é correto afirmar que

(A) as pesquisas astronômicas não têm compensado o investimento para mantê-las, haja vista que os benefícios trazidos por elas são irrelevantes.
(B) Saturno é o planeta com maior número de luas orbitando em torno de si, fenômeno que é justificado pela influência que a composição deste planeta exerce sobre estes satélites.
(C) os objetos que giram em torno dos planetas possuem características e movimentos muito diferentes, fenômeno que torna ainda mais difícil sua identificação.
(D) é possível que haja outras luas que orbitam em torno da Terra, criando uma expectativa que anima os astrônomos a aplicar a inteligência artificial nesta busca.

2. Acerca das conclusões obtidas por meio das pesquisas relacionadas às luas, é correto afirmar que

(A) sua origem se deve, sobretudo, ao choque entre corpos espaciais e a influência que a gravidade desempenha neste processo.
(B) fica evidenciada a origem da luz, fenômeno óptico que resulta da fricção decorrida do choque de elementos cósmicos e consequentemente, a dispersão de focos luminosos.
(C) os planetas são constituídos a partir de fragmentos lunares que, devido à força gravitacional, foram se aproximando e formando corpos cada vez maiores.
(D) o sol tem perdido massa ao longo dos séculos, muito por conta das transformações que ocorrem em seu interior, processo que culminará na implosão desta estrela de quinta grandeza.

Analise as frases abaixo para responder à questão 3.

"**Desde que**" a humanidade começou a olhar para o céu, nossa Lua nos encara de sua órbita a uma distância relativamente curta do nosso planeta.

Calcular quantos são, "**no entanto**", é um desafio constante.

3. Os termos destacados acima possuem, respectivamente, o sentido de

(A) tempo e contraste.
(B) explicação e causalidade.
(C) proporcionalidade e explicação.
(D) tempo e conclusão.

4. Assinale a alternativa cuja frase emprega um advérbio de afirmação.

(A) Desde que a humanidade começou a olhar para o céu, nossa Lua nos encara de sua órbita a uma distância relativamente curta do nosso planeta.
(B) "Foi anunciada mais uma lua que não foi incluída no comunicado de divulgação para a imprensa porque não conseguimos ajustar a órbita corretamente", diz Alexandersen.
(C) Ele e seus colegas sugeriram recentemente que um evento de colisão relativamente recente, nas últimas centenas de milhões de anos, pode ter criado algumas das menores luas irregulares de Saturno.
(D) As recentes descobertas – de tênues pedaços de rocha que mal refletem a luz – oferecem algumas pistas efetivamente sedutoras sobre o passado do sistema solar.

5. Assinale a alternativa cuja frase emprega palavra com sentido figurado.

(A) Os astrônomos acreditam que a busca por luas é um campo que vale a pena seguir avançando.
(B) Ela é o mais visível dos satélites naturais do nosso Sistema Solar, mas não é o único.
(C) Acredita-se que a razão pela qual elas estão agrupadas e têm órbitas semelhantes é que costumava haver um objeto que sofreu uma colisão.
(D) Com isso, o número de luas confirmadas orbitando este planeta distante – que fica a cerca de 1,3 bilhão de quilômetros do Sol – aumentou para 145.

6. Assinale a alternativa cuja reescrita do texto emprega a colocação pronominal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) Quando colidiram-se deram origem a fragmentos que, devido às suas dimensões, não refletem a luz.
(B) Ambos apresentaram-se com uma grande quantidade de massa que atrai corpos lunares.
(C) Ainda consideram-se capazes de empreender novas descobertas, desta vez por meio de inteligência artificial.
(D) Tenho-o observado ao longo de anos e somente agora encontramos novas luas.

7. Assinale a alternativa cuja frase emprega a concordância verbal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) Tudo é luas que os astrônomos dizem ter encontrado.
(B) 63 satélites naturais é muita lua.
(C) Observar e analisar são a atividade do astrônomo.
(D) Fazem séculos que a humanidade observa o céu.

8. Assinale a alternativa cuja frase emprega a regência verbal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) Lembrou da viagem e ficou emocionado.
(B) Esqueceu de colocar o relógio para despertar.
(C) Eu acabei me esquecendo a data de seu aniversário.
(D) Após recuperar a consciência, não lembrava nada.

9. Assinale a alternativa cuja frase, de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa, pode ser transposta para a voz passiva.

(A) Ela era a razão de seu viver.
(B) Os interessados compreenderam as cláusulas processuais.
(C) Eles moraram numa cidade interiorana.
(D) Não há, nesta vida, alegria perene.

10. Assinale a alternativa cuja frase emprega a regência nominal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) A aquiescência ao pedido de matrimônio trouxe alegria ao noivo.
(B) Essa atitude não é pertinente com a finalidade a que se pretende alcançar.
(C) Aqueles hábitos de consumo foram considerados lesivos para o meio ambiente.
(D) Por presenciar o pai sempre ébrio, ele pegou aversão de bebida alcóolica.

RACIOCÍNIO LÓGICO

Analise a sentença abaixo para responder à questão 11.

"Fazemos compras caras e viajamos com frequência".

11. A sentença acima representa um exemplo de

(A) conjunção.
(B) disjunção.
(C) implicação.
(D) equivalência.

12. Assinale a alternativa que apresenta uma sentença que é sempre **falsa**, quaisquer que sejam os valores lógicos de suas variáveis.

(A) $A \vee \neg A$.
(B) $A \rightarrow (A \vee B)$.
(C) $P \wedge \neg P$.
(D) $P \wedge Q$.

Analise a proposição B abaixo para responder à questão 13.

B: "Se Ingrid é jovem, então pode se casar e viajar".

13. Assinale a alternativa que apresenta uma sentença logicamente equivalente a B.

(A) Ingrid é jovem.
(B) Se Ingrid não pode se casar ou não pode viajar, então Ingrid não é jovem.
(C) Se Ingrid não pode se casar e não pode viajar, então Ingrid não é jovem.
(D) Se Ingrid não é jovem, então não pode se casar nem viajar.

14. Celso afirmou: “Se eu ganhar um aumento salarial essa semana, trocarei de carro e reformarei a casa”. Se Celso mentiu, é correto concluir, necessariamente, que Celso

(A) ganhou um aumento salarial essa semana e não trocou de carro nem reformou a casa.
(B) não ganhou um aumento salarial essa semana.
(C) não ganhou um aumento salarial essa semana, não trocou de carro e não reformou a casa.
(D) ganhou um aumento salarial essa semana e não trocou de carro, ou não reformou a casa.

Para responder às questões 15 e 16, considere a tabela abaixo, em que “V” e “F” representam os valores lógicos “verdadeiro” e “falso”, respectivamente.

P	**Q**	**P → ¬Q**
V	V	(I)
V	F	(II)
F	V	(III)
F	F	(IV)

15. Os valores que preenchem, correta e respectivamente, as lacunas denotadas por (I), (II), (III) e (IV) são

(A) V / F / V / V
(B) F / V / F / F
(C) F / V / V / V
(D) V / V / F / F

16. Se na fórmula “P → ¬Q”, que determina os valores que devem preencher a terceira coluna da tabela, o sinal de implicação (→) for substituído por um sinal de conjunção (∧), as lacunas denotadas por (I), (II), (III) e (IV) deverão ser, correta e respectivamente, preenchidas por

(A) V / V / F / V
(B) V / F / V / F
(C) F / V / F / V
(D) F / V / F / F

17. Considere verdadeiras as proposições A e B abaixo.

A: $p \wedge \neg q$
B: $r \rightarrow q$

Pode-se, então, concluir logicamente, a partir das proposições A e B, que é verdadeira a proposição

(A) ¬r.
(B) r.
(C) ¬p.
(D) q.

18. Dos alunos de uma escola que são ouvintes de três bandas, A, B e C, há 6 pessoas que ouvem as bandas A e B, 5 pessoas que ouvem as bandas B e C e 3 pessoas que ouvem as bandas A e C. No total, o número de alunos ouvintes de pelo menos uma dessas três bandas é igual a 25. Se as quantidades de pessoas que ouvem apenas a banda A, apenas a banda B e apenas a banda C são iguais a 6, 4 e 3, respectivamente, então o número de pessoas que ouvem as 3 bandas é igual a

(A) 1.
(B) 2.
(C) 3.
(D) 4.

19. A senha de desbloqueio de um celular é composta de 5 algarismos numéricos distintos, tomados do sistema decimal. O número de senhas de desbloqueio desse celular que podem ser formadas nessas condições é igual a

(A) 15.120.
(B) 30.240.
(C) 50.000.
(D) 100.000.

20. Katia colocou em sua bolsa um livro de literatura, um livro de filosofia e um livro de religião, escolhidos aleatoriamente dentre os livros que possui. Se Paulo sabe que Kátia possui, no total, 4, 10 e 5 livros de literatura, filosofia e religião, respectivamente, então a probabilidade de que Paulo acerte, com um único palpite, os três livros que Kátia colocou em sua bolsa, corresponde a

(A) 0,2%.
(B) 2%.
(C) 0,5%.
(D) 5%.

CONHECIMENTOS BÁSICOS DE LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

21. Em uma repartição pública, constatou-se a insubsistência das razões que determinaram a aposentadoria de determinado funcionário público da repartição. Diante da situação hipotética, de acordo com o Estatuto dos Funcionários Públicos Municipais de Santos, é correto afirmar que tal funcionário público será

(A) reintegrado “ex officio”.
(B) readaptado.
(C) revertido “ex officio”.
(D) readmitido.

22. Sobre a licença ao funcionário acidentado no exercício de suas atribuições, de acordo com o Estatuto dos Funcionários Públicos Municipais de Santos, a comprovação do acidente, indispensável para a concessão da licença, deverá ser feita em processo regular, no prazo máximo de

(A) oito dias.
(B) cinco dias.
(C) dez dias.
(D) quinze dias.

23. Acerca da prescrição, no que diz respeito às penalidades previstas no Estatuto dos Funcionários Públicos Municipais de Santos, analise as proposições abaixo.

I. A prescrição começa a correr da data em que a autoridade tomar conhecimento da existência da falta.
II. Prescreverá em 2 (dois) anos, a falta que sujeite as penas de repreensão, multa ou suspensão.
III. Prescreverá em 3 (três) anos, a falta que sujeite a pena de demissão.

É correto o que se afirma em

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

24. De acordo com a Lei Orgânica do Município de Santos, a criação, transformação, fusão, cisão, incorporação, privatização ou extinção de fundações, autarquias e órgãos da administração indireta serão objeto de

(A) emenda à Lei Orgânica.
(B) lei complementar.
(C) decreto legislativo.
(D) lei ordinária.

25. Nos termos exatos do parágrafo único do artigo 35, da Lei Orgânica do Município, a elaboração, redação, alteração e consolidação de leis dar-se-ão na conformidade

(A) de lei ordinária federal, lei complementar estadual e desta Lei Orgânica.
(B) de decreto e de lei complementar federal.
(C) da lei complementar estadual, desta Lei Orgânica e do Regimento Interno.
(D) da lei complementar federal, desta Lei Orgânica e do Regimento Interno.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26. Além da contribuição da temperatura, outros fatores influenciam a velocidade com a qual uma reação se desenvolve. Entre eles pode-se citar a concentração dos reagentes, pois com o aumento da concentração dos reagentes, o número de choques efetivos entre as suas moléculas se multiplica e cresce a velocidade da reação; a superfície de contato, pois quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade da reação; os catalisadores, pois são substâncias químicas capazes de acelerar determinadas reações, sem serem consumidas durante o processo. Os catalizadores, normalmente, atuam adsorvendo moléculas reagentes, posicionando as mesmas de maneira a facilitar a colisão produtiva nas reações. Podem também formar complexos intermediários, capazes de facilitar os mecanismos de reação ou mesmo reduzir a energia de ativação para que a reação ocorra de maneira espontânea a partir desse novo patamar energético. Os catalisadores, reduzem a energia necessária para atingir o estado de transição de uma reação, permitindo que mais moléculas possam atingir esse estado ativado sem ter de fornecer mais energia ao sistema. A partir desse ponto, a reação seguirá seu caminho até o ponto de equilíbrio. Assim, é correto afirmar que

(A) o mecanismo de catálise heterogênea, encontrado nos catalizadores automotivos, está baseado na maior concentração dos reagentes participantes da reação.
(B) um catalisador pode acelerar a velocidade de uma reação química pela redução da energia de ativação, mas nunca vai influenciar a energia do ponto de equilíbrio do final da reação. Em outras palavras, a reação catalisada terá mudanças na sua cinética de reação, mas não no seu calor de formação.
(C) um catalisador não pode acelerar a velocidade de uma reação química, já que a energia de ativação será sempre a mesma, mas sempre vai influenciar a energia do ponto de equilíbrio do final da reação. Em outras palavras, a reação catalisada não terá mudanças na sua cinética de reação, mas vai reduzir seu calor de formação.
(D) a cinética de reação não depende do mecanismo de reação seguido pelos reagentes. É por isso que os catalizadores são incapazes de acelerar as reações químicas, mesmo criando novos mecanismos de reação.

27. A cidade de Santos tem temperaturas médias oscilando entre 19 °C e 25 °C ao longo do ano. Durante os meses de verão, entre janeiro e março, as temperaturas máximas podem atingir os 35 °C nas horas mais quentes do dia, assim como as mínimas podem ficar ao redor dos 15 °C nos meses de Inverno. Assim, os projetos das edificações na região devem ser consequentes com a estabilidade e com o conforto térmico oferecido aos ocupantes desses espaços. Por conta disso, a maioria dos projetos contemporâneos prevê o uso de vedação térmica de portas e janelas e, também, do uso de ar-condicionado climatizado em temperaturas ao redor de 23 °C. Tal vedação térmica é fundamental para o funcionamento contínuo e custo-efetivo dos sistemas do ar-condicionado. No caso das janelas, o controle térmico depende de duas estratégias, normalmente combinadas:

- O uso de películas de polímeros aplicadas às placas de vidro, capazes de deixar passar a luz visível e bloqueando a travessia de radiação infravermelha. Isso reduz a perda do calor interno para o ambiente nos dias frios e minimiza a entrada de radiação de calor nos dias quentes.
- Outra solução para o isolamento, comumente adotada em países de primeiro mundo, é o uso de placas de vidro duplas, sendo o espaço entre elas preenchido com gases especiais.
- Uma empresa fornecedora de vidros duplos de performance técnica ofereceu as seguintes alternativas de gases disponíveis entre as placas com suas respectivas condutividades térmicas, medidas em Kgás / cal / cm · K · s:

Gás entre placas de vidro	Ar Atmosférico	H_2 (Hidrogênio)	He (Hélio)	Ar (Argônio)
Condutividade Térmica absoluta a 1 Bar de pressão	6,18	43,5	36,3	4,23

Considere que a única diferença física entre esses conjuntos de vidro duplo é o gás entre as placas e que:

$$K_{Gás} = Qd / A\Delta T$$

Onde:

$K_{Gás}$ = Condutividade térmica do gás ou da mistura gasosa;

Q = Quantidade de calor transferido;

d = Distância entre dois planos isotérmicos;

A = Área da superfície;

ΔT = Diferença de Temperatura entre as camadas interna e externa.

Considerando que as diferenças de preço são irrelevantes, assinale a alternativa que apresenta a opção de gás de preenchimento do “sanduíche” de vidro que seria a escolha técnica capaz de garantir o melhor isolamento térmico das janelas com vidros duplos para um projeto no litoral paulista.

(A) Ar (Argônio).
(B) H_2 (Hidrogênio).
(C) Ar Atmosférico.
(D) He (Hélio).

28. O uso de painéis de vidro contínuos no recobrimento externo da fachada de edifícios vem se tornando uma escolha estética e técnica adequada da engenharia contemporânea. A cidade de Santos, toma um cuidado especial no seu código de edificações, (capítulo I, artigo 42, parágrafo 2º), ressaltando que "fica vedada a utilização de superfícies contínuas de vidros que apresentem efeito refletivo, espelhado ou similar nas fachadas dos prédios…" A ideia foi evitar que a reflexão solar pudesse causar riscos de incêndio, desconforto térmico ou visual, como consequência da concentração dos raios luminosos em outras construções. Contudo, o parágrafo 2º do artigo 42 segue fazendo uma ressalva importante que pode permitir o uso de tais placas vítreas, conforme segue: excetuam-se

(A) projetos aprovados por uma análise de órgão de pesquisa oficial, que mostre estudos sobre o impacto a ser causado pelo novo edifício na vizinhança.
(B) superfícies contínuas espelhadas que utilizem vidros aprovados pela ABNT.
(C) as superfícies tratadas de modo a eliminar o aspecto e condição (excessivamente reflexivo ou espelhado).
(D) todas as superfícies contínuas e espelhadas desde que o projeto preveja o uso de cortinas ou persianas internas.

29. O pH adequado para operação da caldeira fica nas faixas ligeiramente alcalinas. Isso faz com que haja maior controle contra a corrosão, pois o pH alcalino faz surgir uma película de óxido nas superfícies dos tubos e da caldeira, o que protege o metal base da corrosão. O controle do pH envolve a dosagem de hidróxido de sódio (proteção contra a corrosão) e sais de fosfato de sódio (proteção contra incrustações). As quantidades de reposição são cuidadosamente controladas a partir de análises frequentes. Essas análises e reposições de insumos, formam a base da operação saudável de uma caldeira. Existe uma norma dedicada ao controle e manutenção de caldeiras e equipamentos correlacionados: NR 13 (Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento). Muitas caldeiras têm problemas em sua operação ou mesmo tem sua vida útil reduzida por conta da superdosagem de produtos. Isso acontece quando não são feitas as análises frequentes e se completa a dosagem de insumos de maneira não calculada. Por exemplo, o excesso de sais solúveis (fosfatos, mantidos entre 30 e 50 ppm) cria altas forças iônicas, que podem forçar a alguns sais a se cristalizarem nas paredes internas da caldeira ou da tubulação, reforçando os problemas de incrustações. Também pode haver corrosão salina, corroendo as superfícies metálicas internas. Essa corrosão pode ser agravada pelas altas temperaturas e pressões de trabalho. O alcalinizante deve estar dosificado entre 200 ppm (para evitar corrosão ácida) e 700 ppm, para evitar problemas. Assim, a respeito dos principais problemas que podem vir dessa superdosagem de alcalinizante na caldeira pode-se citar que pode causar

I. espumação na caldeira.
II. fragilização da superfície e de aço.
III. formação de depósitos de limo cáustico que diminuem a eficiência térmica do sistema.

É correto o que se afirma em

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

30. Os gases fluorocarbonetos e seus derivados (onde pode haver também outros átomos, como hidrogênio ou cloro) foram sintetizados a partir da década de 1930 pelo cientista Thomas Midgely Jr. e logo surpreenderam por sua baixa reatividade química. As ligações entre carbono e flúor são tão fortes, que esses compostos ignoram quase que completamente o ataque químico da maioria das moléculas, só reagindo com aquelas extremamente oxidantes. Essa inércia química, mesmo à quente, associada ao fato de serem inodoros e incolores, fez com que fossem usados como expansores na fabricação de polímeros orgânicos e, também, como gases propulsores de aerossóis. Outra propriedade dos fluorocarbonetos nasce da baixa interação entre as suas próprias moléculas, o que diminui seus pontos de fusão e ebulição quando comparados a moléculas de hidrocarbonetos com estruturas similares. Isso confere a elas excelentes propriedades criogênicas, o que tornou os fluorocarbonetos ideais para serem usados nos motores de refrigeração (nos ciclos de compressão, expansão, evaporação e condensação). Observando a condutividade térmica do gás Tetra-Flúor-Metano (CF_4, nome comercial FREON 14), ele apresenta um valor de 4,06 (Kgás / cal / cm . K . s), tendo sido usado como gás de refrigeradores, material de isolamento térmico em janelas de vidro, propulsor de aerossóis e outras aplicações por décadas. Atualmente ele quase não é mais usado nessas aplicações, tendo sido paulatinamente substituído inicialmente por moléculas de Cloro-Fluor-Carboneto e mais recentemente essas também foram substituídas por algumas moléculas menos eficientes nas características de isolamento e refrigeração, além do que, os novos refrigerantes são muitas vezes inflamáveis, como o Isobutano. Sobre o assunto, é correto afirmar que o CF_4 perdeu seu lugar de destaque tanto na refrigeração como no isolamento térmico porque

(A) o CF_4 é um gás colorido e fétido, que evitaria a entrada da maior parte da luz visível pelas janelas e poderia gerar mau cheiro no ambiente.
(B) é um gás inflamável e muito reativo, capaz de atacar o vidro e explodir nas CNTP.
(C) os gases fluorocarbonetos afetam negativamente o meio-ambiente quando liberados na atmosfera. Além de reagir com Ozônio na alta atmosfera, eliminando parte da proteção contra a radiação UV nociva à vida, atuam como promotores de efeito estufa, sendo milhares de vezes mais impactantes do que uma massa equivalente de CO_2.
(D) é um gás muito reativo, se decompondo facilmente quando liberado.

31. A medida do pH é um controle importante para garantir a qualidade da água e permitir o funcionamento adequado das caldeiras e seus sistemas e tubulações. Portanto, se faz necessária a instalação de um sensor de pH no conjunto gerador de vapor. Com esse objetivo, é correto afirmar que o sensor de pH deve ser instalado

(A) na parte interna da tubulação de transporte de vapor, logo após a saída da caldeira. A saída dos fios do sensor deve ser cuidadosamente vedada, para evitar vazamentos no sistema sob pressão.
(B) internamente na caldeira, na parte alta da mesma, em posição invertida, para sempre ter contato com os vapores circulantes.
(C) sempre em um ponto de amostra de fluxo lateral refrigerado e com pressão reduzida.
(D) na parte interna da caldeira, na parte baixa do recipiente para garantir que sempre se possa amostrar o líquido circulante.

32. Sabe-se que os aparelhos de espectrofotometria leem sempre uma diferença entre a fonte de luz sem a amostra e a luz que a atravessa. Nesse comparativo, a grandeza física realmente mediada é a transmitância, não a absorbância. Na prática, utiliza-se mais os valores de absorbância. Felizmente, a conversão entre as duas grandezas exige apenas o seguinte cálculo matemático:

Absorbância = log (1/Transmitância)

Foram feitas duas leituras de Transmitância (T_1 e T_2), de amostras distintas. As absorbâncias, nesse caso, indicam a presença de um contaminante (chumbo) na solução. Quanto mais concentrada em íons chumbo (2+) na solução, mais intensa é sua absorbância.

Os valores encontrados para as leituras de transmitâncias, foram os listados abaixo.

$T_1 = 0,1$
$T_2 = 1,0$

Para expressar esses valores nas suas respectivas Absorbâncias (A_1 e A_2), assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, os valores equivalentes e quais seriam as amostras contaminadas com sal de chumbo.

(A) $A_1 = 0,3$; e A_2 = zero. A amostra 1 está contaminada.
(B) $A_1 = 0,9$; e $A_2 = 0,1$. As amostras 1 e 2 estão contaminadas.
(C) A_1 = zero; e $A_2 = 1,0$. A amostra 2 está contaminada.
(D) $A_1 = 1,0$; e A_2 = zero. A amostra 1 está contaminada.

33. A pilha de Zinco/Óxido de Manganês pode ser representada pelas reações abaixo. A reação no ânodo será de formação de cloreto de zinco e liberação de um elétron:

$Zn + 2\ Cl^- \rightarrow ZnCl_2 + 2\ e^-$

A reação no cátodo produz hidróxido de zinco e óxido de manganês (3+):

$2\ MnO_2 + ZnCl_2 + H_2O + 2\ e^- \rightarrow Mn_2O_3 + Zn(OH)_2 + 2\ Cl^-$
A reação geral simplificada da pilha vai ser:

$Zn + 2\ MnO_2 + H_2O \rightarrow Mn_2O_3 + Zn(OH)_2$

Essas pilhas alcalinas fornecem um ddp de cerca de 1,5 volts, e como todas as pilhas, tendem a sofrer com a autodescarga e com reações de deterioração. Mesmo ficando sem uso, sua capacidade vai se degradando aos poucos, pois a placa de zinco na pilha vai sendo corroída com o tempo e ocorrem vazamentos que colocam os eletrólitos em contato. Esses processos de auto degradação são acelerados quando as pilhas são submetidas a temperaturas mais altas. Nesse tipo de pilha, cerca de 0,08% de sua capacidade é perdida a cada dia sob uma temperatura de 20 °C (ou seja, em 2 meses, sem usar a pilha, sua capacidade terá chegado a cerca de 94,5% do valor original). Essa degradação é fortemente acelerada, podendo chegar a 0,6% quando a temperatura ambiente é de 45 °C (em 2 meses, sem usar a pilha, sua capacidade terá chegado a cerca de 69,7% do valor original) reduzindo importantemente a vida útil da pilha. Assim, mesmo sem estarem em uso, pilhas AAA alcalinas têm uma capacidade de armazenamento inicial que vai caindo mais ou menos rapidamente, a partir dos valores iniciais de 1250 miliamp.hora ou 1.87 watts.hora. Por conta disso, os fabricantes de pilhas recomendavam guardá-las sob refrigeração enquanto não estivessem em uso, (sempre protegidas em sacos plásticos para não entrarem em contato com alimentos). O barateamento desse tipo de pilha no mundo fez mudar tais recomendações, mas seus princípios seguem válidos. Dessa maneira, a refrigeração faria as pilhas serem melhor preservadas em sua capacidade, até o momento do uso. Segundo a equação de Arrhenius:

$K = A.e^{-Ea/RT}$

Onde:
K é a constante de velocidade de uma reação química;
A é o chamado fator pré-exponencial;
Ea é a Energia de ativação da reação;
T é a Temperatura em °K .

Com base na equação acima, é correto afirmar que

(A) como a temperatura e a constante de velocidade da reação estão diretamente relacionadas entre si, seguindo uma relação de crescimento exponencial, a queda da temperatura diminui exponencialmente a velocidade de andamento da reação, no caso a auto degradação da pilha. Por isso, é conveniente guardar as pilhas em refrigerador.
(B) como a temperatura e a constante de velocidade da reação estão inversamente relacionadas entre si, seguindo uma relação de exponencial, a queda da temperatura aumenta exponencialmente a velocidade de andamento da reação, no caso a auto degradação da pilha. Por isso, não é conveniente guardar as pilhas em refrigerador.
(C) a velocidade de reação é completamente independente da temperatura, como se percebe na análise da equação de Arrhenius. Assim, colocar pilhas no refrigerador não implica em mudanças na sua velocidade de auto degradação.
(D) a equação de Arrhenius não relaciona temperatura e velocidade de reação. Arrhenius se dedicou ao estudo de ácidos e bases, como se pode ver pela equação apresentada.

Analise as informações abaixo para responder às questões 34 e 35.

Os cloretos dos íons Prata (Ag^+), Chumbo (Pb^{+2}) e Mercuroso (Hg_2^{+2}) são insolúveis à temperatura ambiente em meio neutro ou ácido, e seus respectivos Kps e reações de precipitação são descritos a seguir.

$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\ (s)$ $\quad K_{ps} = 1,82 \cdot 10^{-10}$
$Pb^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow PbCl_2\ (s)$ $\quad K_{ps} = 1,71 \cdot 10^{-5}$
$Hg_2^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow Hg_2Cl_2\ (s)$ $\quad K_{ps} = 1,22 \cdot 10^{-18}$

34. Em uma solução amostra, dentro de um tubo de ensaio, gotejou-se uma solução diluída de HCl em quantidade suficiente para causar a precipitação completa de sais brancos no fundo do tubo. A partir desse teste, sobre a composição da solução amostra antes da precipitação, pode-se concluir que

(A) continha íons de Ag^+, Pb^{2+} e Hg_2^{2+}.
(B) não continha íons de Ag^+, Pb^{2+} e Hg_2^{2+} .
(C) continha exclusivamente os íons Ag^+, ou exclusivamente os íons Pb^{2+}, ou ainda, exclusivamente os íons Hg_2^{2+}.
(D) continha uma mistura dos íons de Ag^+, Pb^{2+} e Hg_2^{2+}, em uma proporção de teor desconhecido, mas que pode ser igual a 0,0% (zero) para até dois deles e nunca para os três simultaneamente.

35. O precipitado branco da questão anterior (que havia sido completamente precipitado com HCl diluído), foi recolhido após filtração, recebeu mais 10 ml de água destilada e foi aquecido em banho-maria até a temperatura de ebulição da água, mantido assim por cerca de 5 minutos. Esse processo de aquecimento dissolveu todo material que estava precipitado. Isso indicou que apenas um dos 3 cloretos estava presente no sal branco que havia precipitado, já que dois deles são tão insolúveis que não se redissolveriam com o aquecimento na solução aquosa, sem que ocorressem mudanças no pH da solução. Com base nas informações fornecidas, assinale a alternativa que apresenta qual dos 3 cátions estava presente na solução amostra: Ag^+, Pb^{2+} ou Hg_2^{2+}.

(A) Íons Prata (Ag^+).
(B) Íons Prata ou Mercuroso, não se pode precisar qual entre eles (Ag^+ ou Hg_2^{2+}).
(C) Íons Chumbo (Pb^{2+}).
(D) Íons Mercuroso (Hg_2^{2+}).

Considere os dados de massas atômicas e as massas molares abaixo para responder à questão 36.

Cl	-	35,45 uma
I	-	126,90 uma
Ag	-	107,87 uma
Hg	-	200,59 uma
Pb	-	207,20 uma
AgCl	-	143,32 $g.mol^{-1}$
$PbCl_2$	-	278,10 $g.mol^{-1}$
Hg_2Cl_2	-	472,09 $g.mol^{-1}$
AgI	-	234,77 $g.mol^{-1}$
PbI_2	-	461,01 $g.mol^{-1}$
Hg_2I_2	-	654,99 $g.mol^{-1}$

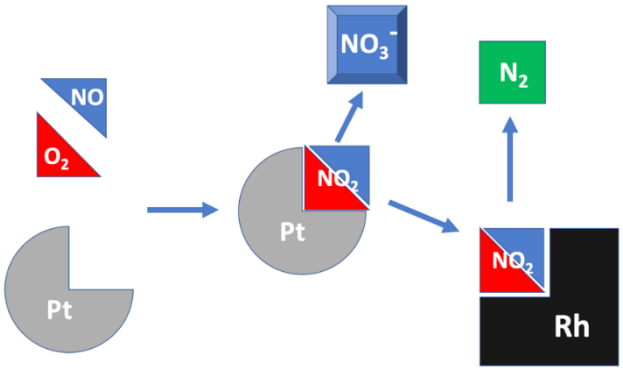
36. O cloreto branco da questão anterior, que havia sido totalmente precipitado por solução HCl diluído, foi depois redissolvido em solução aquosa por aquecimento em banho-maria. O íon foi novamente precipitado, agora pela ação de uma solução de Iodeto de Potássio (KI), gerando um sal amarelo. Esse novo sal, foi filtrado, separado, seco e pesado em balança analítica, totalizando 9,22 g do sal de Iodeto para cada litro da amostra original. Assinale a alternativa que apresenta a concentração molar desse íon encontrado na solução amostra original.

(A) 0,02 molar.
(B) 0,01 molar.
(C) 0,2 molar.
(D) 0,1 molar.

37. O tratamento de água para linhas de vapor pode ser dividido em 3 partes: desaeração em "flasheamento", tratamento químico e purgas. Sobre o processo de purga, assinale a alternativa correta.

(A) Evita o acúmulo de sólidos insolúveis e pode ser usada com qualquer frequência desejada, já que não causa perdas de energia na operação da caldeira.
(B) Só deve ser realizada quando os sólidos estiverem causando entupimento da caldeira, pois uma certa quantidade de sólidos insolúveis é desejável para uma boa troca térmica.
(C) Evita o acúmulo de sólidos insolúveis, mas representa uma perda de energia, cada vez que realiza sua operação. Só deve ser usada depois do acúmulo de uma quantidade pré-definida de sólidos na água.
(D) Evita a precipitação de sais de cálcio e magnésio nas paredes internas da tubulação e da caldeira.

38. Quando se observam os catalizadores automobilísticos, vê-se que ajudam a promover a queima completa de vários gases que deixam o motor em reações de oxidação incompletas. Eles são fundamentais para a melhoria da qualidade do ar em grandes cidades, pois podem reduzir as emissões de gases altamente poluentes em até 80%. Exemplo: Óxido de Nitrogênio, Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos diversos. Sua temperatura ideal de atuação catalítica gira ao redor de 400 °C até 800 °C. Os catalizadores são estruturas complexas, compostas por uma base cerâmica, com área cheia de microvilosidades, recobertos por diferentes materiais ativos, capazes de gerar sinergias entre eles. Por exemplo, a Platina é um metal nobre que atua melhor em ambientes com abundância de O_2, oxidando os gases poluente de forma sequencial. Já em ambientes ou momentos com menor disponibilidade de oxigênio, o Ródio entra em ação, catalisando outros mecanismos de reação para formar gases menos poluentes. A presença desses metais encarece o acessório dos veículos, mas a durabilidade pode se estender a toda a vida útil do automóvel, já que o catalisador nunca é consumido na reação.



O mecanismo típico de catálise heterogênea envolve os seguintes passos:

(A) (I) adsorção de moléculas da fase gasosa na superfície do catalisador, (II) reações entre moléculas adsorvidas, e (III) dessorção da fase gasosa com liberação do material catalítico.
(B) (I) adsorção de moléculas da fase gasosa na superfície do catalisador, (II) dissociação de moléculas na superfície, e (III) dessorção da fase gasosa com liberação do material catalítico.
(C) Trata-se de um mecanismo de catálise heterogênea, e portanto, a sequência de passos é irrelevante.
(D) (I) adsorção de moléculas da fase gasosa na superfície do catalisador, (II) dissociação de moléculas na superfície, (III) reações entre moléculas adsorvidas, e (IV) dessorção da fase gasosa com liberação do material catalítico.

39. Alcalinidade total e pH são conceitos inter-relacionados, mas diferentes. O pH mede a concentração de íons H^+ ou de OH^- indicando o quanto uma solução é ácida ou básica, em uma escala absoluta e de crescimento exponencial. Por sua vez, a alcalinidade total indica quanto ácido ou base a solução pode absorver sem alterar de forma impactante seu pH. Em outras palavras, a alcalinidade total mede a capacidade de tamponamento de uma solução, uma certa elasticidade em absorver ácidos sem impactar os valores de pH. Essa capacidade de tamponamento é extremamente importante para a manutenção da vida, e é comum encontrarmos muitos exemplos de soluções tamponadas nos sistemas biológicos. Em fontes naturais de água, a alcalinidade varia de acordo com a geologia do local. Os minerais das rochas mais próximas e a permeação do solo influenciam dramaticamente a alcalinidade das águas adjacentes. Por exemplo, áreas com predominância de rochas de calcário terão uma alcalinidade maior em suas águas do que áreas com predominância de rochas graníticas. Ao medir alcalinidade, os resultados são normalmente expressos como ppm (ou mg/L) de Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$). Íons de hidróxido (OH^-), íons de Bicarbonato (HCO_3^-) e íons de Carbonato (CO_3^{2-}) também contribuem para a alcalinidade da água. Diante do exposto, pode-se afirmar que o(a)

(A) medida da alcalinidade total de uma solução permite prever o seu respectivo pH.
(B) pH de soluções tamponadas varia mais lentamente com a adição de ácidos ou bases, quando comparado a sistemas não tamponados.
(C) medida do pH permite calcular a alcalinidade total de uma solução.
(D) pH medido de uma solução não varia com a adição de ácidos ou bases, enquanto sua alcalinidade total vai sofrer grandes variações.

40. Ao medir alcalinidade, os resultados são normalmente expressos como ppm (ou mg/L) de Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$). Íons de hidróxido (OH^-), íons de Bicarbonato (HCO_3^-) e íons de Carbonato (CO_3^{2-}) também contribuem para a alcalinidade da água. A mesma unidade de medida pode ser indicadora da concentração dos íons de Ca^{2+}. Cátions como Ca^{2+} e Mg^{2+} devem ser controlados em águas recebidas para processos industriais, pois são fonte de sais de “dureza”. Sua presença em sistemas geradores de vapor pode ser danosa, já que sais desses cátions tendem a formar incrustrações e pontos de aderência em caldeiras e linhas de condução de vapor, prejudicando sua eficiência de troca térmica, gerando pontos de superaquecimento na tubulação e gastando mais combustível no processo. Isso se deve aos precipitados de carbonatos e sulfatos de Cálcio e Magnésio, insolúveis em água.

A melhor solução para esse problema está na prevenção, retirando tais cátions no processo de tratamento de água. Os 2 principais tratamentos usados para garantir a qualidade da água a ser usada nas caldeiras são:

- Tratamento com fosfatos, que precipitam os sais de cálcio e magnésio, formando um lodo no fundo da caldeira que pode ser facilmente purgado;
- Tratamento com quelatos (como EDTA, por exemplo). Formam-se complexos solúveis com cálcio e magnésio, permitindo a indisponibilização dos mesmos para atacar as paredes das tubulações e da caldeira.

Em escala de laboratório, é comum se trabalhar com água deionizada por passagem em resinas de troca iônica ou até mesmo com água destilada, quando se precisa remover a dureza da água de trabalho. Sobre essa mudança de procedimentos de trabalho entre a escala de laboratório e a escala industrial, é correto afirmar que

(A) se deve aos maiores volumes manuseados (consumo de tempo, mão de obra) e respectivo gasto mais alto com energia em escala industrial. No caso do laboratório, a demanda por pureza analítica e os baixos volumes trabalhados, não chegam a impactar demasiadamente os custos.
(B) a água deionizada e a água destilada seriam inadequadas para garantir a eliminação completa de dureza na linha de vapor e caldeiras.
(C) a água deionizada e a água destilada seriam adequadas ao uso em caldeiras industriais. Trata-se, apenas, de uma preferência técnica consolidada pela prática profissional.
(D) o ideal é usar fosfatos ou EDTA também nas análises de laboratório, consolidando os itens de compras de insumos químicos com a unidade fabril.

Analise o texto abaixo para responder às questões 41 e 42.

A Cidade do México, Capital Federal do México, foi construída em solos formados por misturas de argila, fragmentos vulcânicos, areia e água, onde antes existia um lago profundo. Sua consistência é pouco compactada e reage com liquefação/fluidificação momentânea na sua superfície, quando submetida a abalos sísmicos de grande magnitude, o que se repete a intervalos de algumas décadas entre si. Segundo o Professor James Jackson, Geofísico da Universidade de Cambridge, na Inglaterra, o solo macio da Cidade do México aumenta os efeitos dos sismos que lá acontecem, pois durante os abalos, o solo responde assumindo aspectos pseudoplásticos em seu comportamento, instabilizando as estruturas de sustentação das edificações. É como se suas fundações deixassem de se ancorar em terra firma durante os terremotos e se apoiassem por instantes em gelatina. Isso explica as enormes perdas em edificações e vidas humanas durante grandes terremotos, como o ocorrido em 1985.

O comportamento não newtoniano desse tipo de solos, mesmo na ausência de grandes abalos, responde também ao excesso de concentração de cargas em edifícios e permite o recalque das edificações, causando a sua inclinação ao longo do tempo. Fenômenos dessa natureza acontecem em várias partes do mundo onde areia, argila e água de origem sedimentar se acumulam por longos períodos. No Brasil, vemos o fenômeno do recalque em cerca de 65 prédios construídos na orla santista, que se inclinam um para o outro (apelidados de “edifícios amantes”). Nesses projetos, foram utilizadas fundações de sapatas rasas, de 4 a 5 metros de profundidade, já que a investigação de solo realizada nos anos 1950s e 1960s apontou que o solo, até

12 metros de profundidade, se mostrava compacto. Porém, não sabiam que abaixo desse solo existia uma camada de solo mole e outras camadas de solos arenosos. Hoje, por segurança, as fundações de edifícios da orla santista, em especial entre os canais três e seis, são estruturas de estacas profundas, que se estendem cerca de 50 m abaixo da superfície, até atingirem rocha mãe, garantindo a estabilidade do prumo das construções mais recentes.

Alguns dos edifícios que sofreram recalques, chegaram a graus de inclinação maiores do que manda a norma e tiveram de sofrer intervenções de engenharia para solucionar seu problema. Os casos de melhor sucesso no reajuste do prumo e estancamento das inclinações envolveram substituir as sapatas de baixa profundidade por uma elevação das estruturas rasas com macacos hidráulicos, drenagem de parte do solo inadequado, preenchimento com concreto formando um piso de sustentação, ancorado por um conjunto de estacas volumosas com profundidades ao redor de 50 m.

41. Segundo a Lei Complementar n.º 1.025/2019, que institui o Código de Edificações do Município de Santos, artigo 24, parágrafo 2º, inciso III, no caso das edificações que demandem fundações profundas, é necessária a apresentação de documentação técnica adicional e a adoção de protocolos específicos, detalhados nos artigos 34 e 94 da referida lei. Entre tais demandas específicas, solicita-se o(a)

(A) relatório técnico, especificando o tipo de fundação profunda adotada, o detalhamento e a localização de todas as peças estruturais, sendo proibida qualquer interferência nos imóveis confinantes ou em área pública. e o mapa de transporte urbano nas imediações, destacando peso médio dos veículos usados, tanto aqueles de superfície como os subterrâneos nas proximidades.

(B) declaração de profissional habilitado de que foi executada a sondagem do terreno e um documento com a distribuição pluviométrica na região, indicando quais os meses com maior volume de precipitação ao longo do ano.

(C) declaração do proprietário da obra de que foi elaborado laudo técnico preventivo de vistoria dos imóveis confinantes à obra e o histórico profissional do Responsável Técnico pela obra, com dados de formação acadêmica e experiência prévia, citando atuações em projetos semelhantes nos últimos 5 anos.

(D) declaração de profissional habilitado de que foi executada a sondagem do terreno e uma declaração de profissional habilitado, do registro de horários de cravação por percussão de estacadas, assim como o arrasamento, já que os trabalhos têm de ser realizados entre 08h00 e 18h00, de segunda à sexta-feira, com intervalo de 20 (vinte) minutos a cada 2 (duas) horas e ao menos 1 h de intervalo para o almoço.

42. Com base no texto, sabe-se que os solos pseudoplásticos diminuem sua viscosidade conforme se deformam. Entretanto, a sua viscosidade também diminui com o passar do tempo em que estão sobre uma tensão (efeito tixotrópico). Quando deixados em repouso, tais solos fluidos retornam à viscosidade normal (voltam do estado liquidificado para o sólido). Também são exemplos desse mesmo tipo de comportamentos não-newtonianos a areia movediça, as tintas de paredes, as pastas de dentes e o ketchup. Apesar das semelhanças entre os problemáticos solos de comportamento não-newtonianos da Cidade do México – MX e de Santos – BR, ao longo das 5 últimas décadas, não se registraram casos de desabamento de prédios na orla santista, apesar das inclinações relatadas. Assim, essa diferença de comportamento se deve

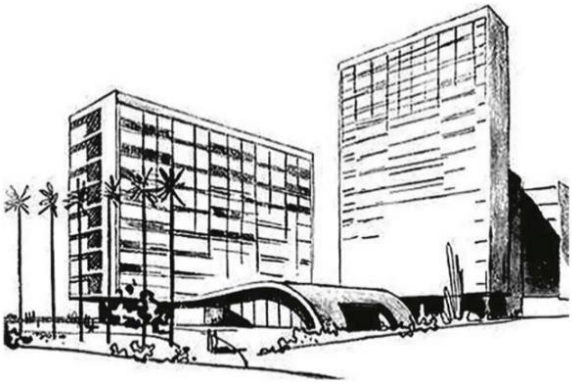
(A) aos perfis de solo não-newtonianos que exigem estruturas mais resistentes, como as sapatas de baixa profundidade adotadas em Santos nas décadas de 1950 e 1960. Infelizmente, essas estruturas não são praticadas na cidade do México.

(B) aos comportamentos pseudoplásticos e tixotrópicos que reagem aumentando a viscosidade do material quando forças agem sobre suas massas. Como na Cidade do México acontecem cismos de grande magnitude de maneira repetida ao longo das décadas, os fenômenos de instabilização das estruturas dos edifícios mexicanos tendem a ser mais intensas e frequentes, causando maiores danos, o que não acontece em Santos.

(C) aos comportamentos pseudoplásticos e tixotrópicos que reagem diminuindo a viscosidade do material quando forças agem sobre sua massa. Como na Cidade do México acontecem cismos de grande magnitude de maneira repetida ao longo das décadas, os fenômenos de instabilização das estruturas dos edifícios mexicanos tendem a ser mais intensas e frequentes, causando maiores danos, o que não acontece em Santos.

(D) às edificações feitas em solos de comportamento não-newtoniano mexicano que deveriam ser projetadas para resistir ao crescimento da viscosidade do solo com a aplicação de agitação mecânica. Aparentemente, no México não há esse mesmo cuidado, adotado comumente em Santos.

43. Esse é o Edifício Indaiá, na Praia do Boqueirão, em Santos. Projeto de Hélio Duarte e Ernest Mange de 1952, que foi multipremiado pelos muitos cuidados no seu desenho. O bloco de quinze andares fica mais afastado da calçada para não projetar a sombra na praia. Tem ainda uma outra torre, recuada para a direita para dar vista para o mar em todos os apartamentos do condomínio.

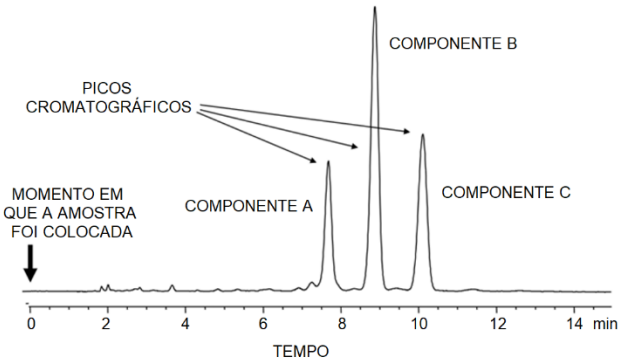


A estrutura, de evidente estilo modernista, logo foi apelidada de "A Baleia", devido à laje curva do prédio térreo, bem na frente do condomínio, que foi projetada para ser o restaurante de serviços para os moradores, assim como a área comum de jardins e outros serviços pensados inicialmente, como lavanderia. A ideia seria criar um tratamento de hotel de luxo para os privilegiados moradores do condomínio. Visava atender a uma demanda por imóveis de lazer, fruto de um processo de industrialização da capital, São Paulo, e regiões do ABC e Baixada Santista. Infelizmente, o conjunto de edifícios nunca foi o que se propôs. Ainda durante a construção, o patrocinador do negócio (Banco Lar Brasileiro), entrou em crise financeira e decidiu iniciar a construção de um terceiro bloco com quitinetes, numa tentativa desesperada de rentabilizar mais o condomínio. O fato dessa obra ter sido modificada sem as aprovações legais atrasou todo o projeto em mais de um ano. Por fim, depois de pronto, o restaurante teve sua área independizada do condomínio, ao qual nunca serviu. No local, funcionaram restaurantes, uma pizzaria que ficou relativamente famosa e casas noturnas. Hoje o espaço abriga um bar com música ao vivo.
Tanto nos anos 50, quanto agora, as obras precisam respeitar os projetos previamente aprovados pelas autoridades competentes. A Lei Complementar n.º 1.025/2019 (Projeto de Lei Complementar n.º 15/2018), que institui o Código de Edificações do Município de Santos afirma, no capítulo I, artigo 14 que "o Projeto de uma edificação para fins de aprovação e expedição de licença na PMS, compõe-se de projeto arquitetônico e memorial descritivo".

Assim, assinale a alternativa que apresenta uma dessas exigências contidas no referido projeto arquitetônico, detalhadas no artigo 15 da referida Lei Complementar.

(A) Cortes ou perfis, longitudinais e transversais, que contenham a posição da edificação a ser construída.
(B) Vagas de autos, exceto as destinadas para P.C.D.
(C) Laudo técnico conclusivo de acordo com as normas da ABNT, atestando as condições de estanqueidade e segurança.
(D) Apresentar quitação do Documento de Arrecadação Municipal (DAM) emitido.

44. O uso de cromatografia para separar e identificar substâncias em uma mistura, é uma das técnicas experimentais mais versáteis da Química. Diversas são as técnicas: cromatografia gasosa, cromatografia de fase líquida, cromatografia de troca iônica, cromatografia por afinidade etc. Se hoje se usam colunas de cromatografia líquida super sofisticadas e de longos comprimentos, toda essa técnica nasceu da cromatografia de fase delgada e da cromatografia em papel. Mas os princípios básicos são sempre os mesmos. Trata-se de uma corrida entre moléculas que se deseja separar, identificar ou medir a concentração na mistura. Existe uma fase móvel, formada pelas moléculas sendo comparadas e um fluido carreador, que viaja através da fase estática. Essa fase estática, por sua vez, representa desafios diferenciados por afinidade ou por diferença com cada uma das moléculas que competem entre si. A medida que cada molécula termina o percurso estacionário, nessa corrida com obstáculos, seu tempo de prova pode ser registrado, que passará a identificá-la nas condições utilizadas. Instrumentos analíticos como espectrofotômetros de chama ou espectrômetros de massa etc. podem ser usados para corroborar as identificações dessas moléculas. Ao final da corrida, plota-se um gráfico característico.



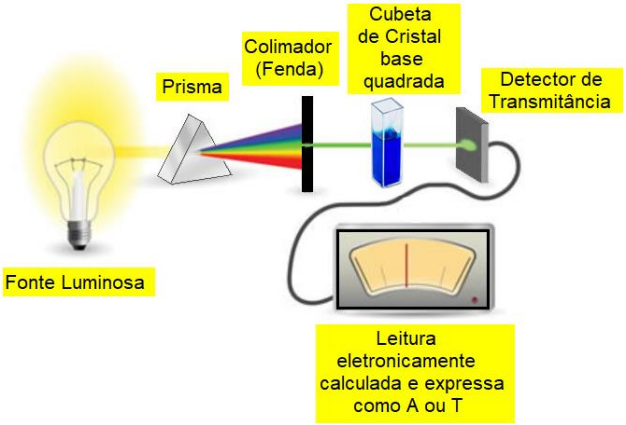
Considerando as informações do gráfico de HPLC (sigla em inglês de uma técnica cromatográfica, que se traduz como Cromatografia Líquida de Alta Performance), é correto afirmar que

(A) componente A foi o primeiro a sair, portanto deve ser a molécula de menor peso molecular, já que foi a substância mais facilmente arrastada pela fase móvel.
(B) componente C foi o último a sair, portanto deve ter a molécula de maior peso entre os 3, tendo sido a mais difícil de ser arrastada pela fase móvel.
(C) componente B tem uma massa molecular intermediária às substâncias A e C.
(D) área integrável compreendida por cada pico cromatográfico pode ser relacionada diretamente com a concentração da respectiva substância na amostra, fazendo desse método instrumental, uma técnica quantitativa e não apenas qualitativa.

45. A absorbância de uma amostra foi medida em condições padronizadas a partir de uma fonte de luz conhecida e colimada em determinado comprimento de onda, caminho ótico conhecido em uma cubeta de dimensões padronizadas e um indicador eletrônico da intensidade da luz absorvida pela amostra. Sabendo que o valor da absorbância medida é proporcional à concentração da substância amostrada na cubeta de acordo com a equação de Lambert–Beer:

$$A = \varepsilon bc$$

Onde:
A é a absorbância da amostra;
ε é a absortividade molar da substância analisada;
b é o comprimento do caminho seguido pela luz, convencionado em medida unitária (cubeta quadrada de 1 cm por 1 cm);
c é a concentração da espécie absorvente.



Comparando-se 3 amostras da mesma substância entre si, chega-se a 3 leituras diferentes de Absorbância, medidas sempre no mesmo comprimento de onda de 540 nm:

Amostra 1 …… $A_1 = 2,0$
Amostra 2 …… $A_2 = 4,0$
Amostra 3 …….. $A_3 = 1,0$

A partir desses resultados, é correto afirmar que a amostra

(A) 1 terá a metade da concentração da amostra 2.
(B) 3 terá o dobro da concentração da amostra 1.
(C) 2 terá o quádruplo da concentração da amostra 1.
(D) 1 terá o dobro da concentração da amostra 2.

46. A reação de queima do alumínio na oxirredução que envolve o poderoso oxidante perclorato de amônio e forma tri-óxido-de-di-alumínio (responsável pelo interminável rastro branco deixado nos céus durante os lançamentos), ácido clorídrico, gás nitrogênio, óxido nitroso, e água. Em seu balanço de massa, vemos que 69,6% do peso é referente ao oxidante, enquanto o combustível (alumínio metálico) corresponde a 16%. Imagina-se que para atingir o ponto de queima de metais, temos de superar uma importante energia de ativação. Por conta disso, temos a participação de um catalizador à base de óxido de ferro (0,4% do peso da mistura). Fundamental nesse sistema, temos ainda 12,04% de um polímero aglutinante (para manter os ingredientes posicionados e garantir a continuidade da combustão). Afinal temos uma força explosiva tentando separar toda a mistura e não contamos com a convergente força da gravidade, que temos sempre quando estamos com os pés na terra. O complemento é dado por 1,96% do peso total em um agente à base de resina epóxi para assegurar a cura do polímero aglutinante. Sem contar que esse tipo de combustível, depois de aceso no foguete, não pode ser parado.

Realmente, avançamos muito nos processos, ingredientes e tecnologias da combustão desde que começamos a queimar galhos secos de árvores, incendiados com uma faísca vinda de duas pedras se chocando. Apesar dessa incrível jornada tecnológica, os processos de combustão seguem todos os princípios simples e semelhantes. Sobre o assunto, assinale a alternativa mais adequada para resumir a combustão.

(A) É uma reação de oxirredução.
(B) É uma reação química rápida entre um combustível (que se oxida) e um oxidante (que se reduz), em geral liberando luz e calor na forma de plasma, gerando muita energia, que se dissipa lentamente para o meio, elevando a temperatura dos reagentes e acelerando ainda mais a sua reação.
(C) É uma reação que ocorre muito rapidamente e libera grandes quantidades de energia.
(D) É uma reação de oxirredução, que libera muita energia e flui de forma espontânea até seu equilíbrio.

47. A queima de combustíveis à base de Carbono, na presença de Oxigênio atmosférico, foi talvez a primeira tecnologia da engenharia química desenvolvida pelo ser humano. Quando dominamos o fogo, milênios antes de entendermos os princípios científicos envolvidos, aprendemos a reproduzir comportamentos empíricos e a contornar as dificuldades que apareciam, nos forçando a ser uma espécie cada vez mais criativa. Seguramente não foram poucos os dias de vento e chuva, onde os ancestrais humanos tiveram de usar musgo, cera das cascas de frutas e óleo de folhas de coníferas para aproveitar as chispas do novo conhecimento. Muito tempo se passou, a chama do conhecimento cresceu ainda mais e a humanidade decidiu explorar o espaço. Novamente, se deparou com dificuldades impensadas até então. Agora precisamos queimar metais (para obter maiores quantidades de energia) e levantar foguetes até superar a atmosfera terrestre. Exatamente lá onde não temos o oxigênio nos esperando com nossa fagulha de atrevimento. Mas encontramos soluções, como sempre fazemos.

Os poderosos combustíveis sólidos foram adotados inicialmente pela NASA em seus lançamentos e agora também sendo usados pelas agências privadas que prestam serviços aos governos, levando carga e passageiros para suas missões fora do planeta. As reações a seguir, representam as duas principais reações de oxirredução envolvidas na queima dos combustíveis sólidos dos foguetes:

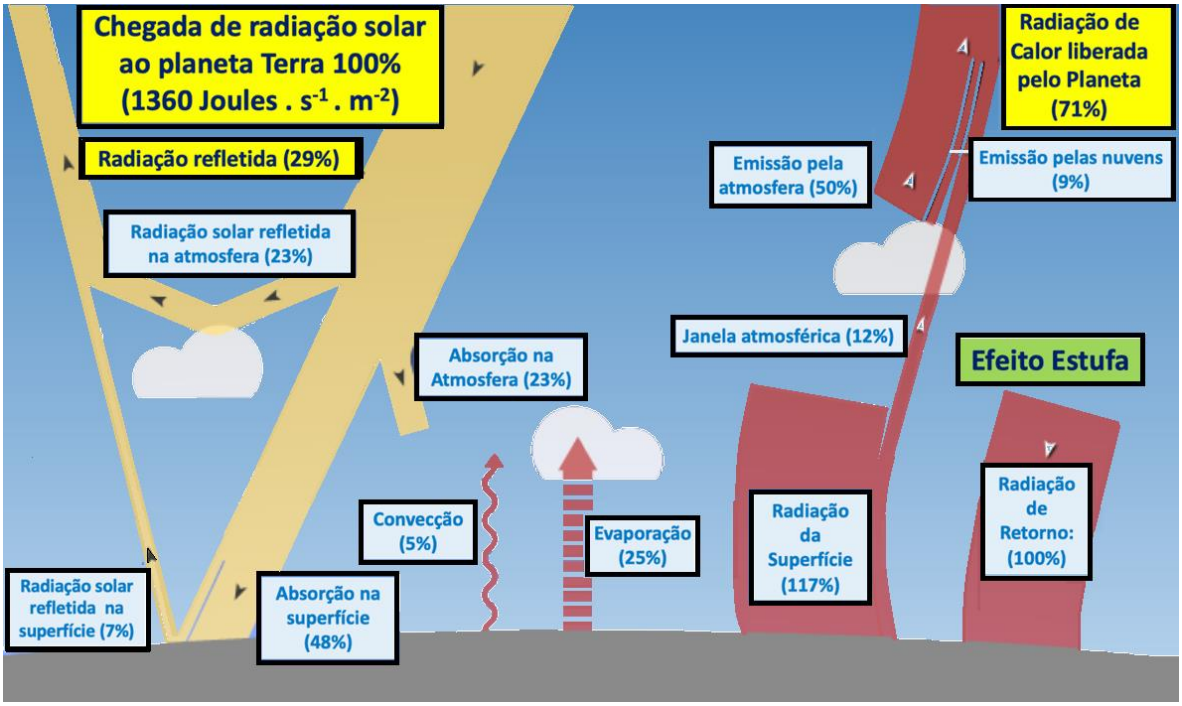
$$2\ NH_4ClO_4\ (s) + 2\ Al\ (s) \longrightarrow Al_2O_3\ (s) + 2\ HCl\ (g) + 2\ NO\ (s) + 3\ H_2O\ (g)$$
Reação 1

$$6\ NH_4ClO_4\ (s) + 10\ Al\ (s) \longrightarrow 5\ Al_2O_3\ (s) + 6\ HCl\ (g) + 3\ N_2\ (g) + 9\ H_2O\ (g)$$
Reação 2

Analisando ambas as reações combinadas, fica evidente que o alumínio passa do estado de oxidação (zero) para (3+), enquanto o cloro passa de (+7) para (-1). Assim, pode-se concluir nessa análise que o estado de oxidação de nitrogênio vai de

(A) (zero) para (-3) na Reação 1 e muda de (+2) para (-3) na Reação 2.
(B) (+2) para (-3) na Reação 1 e muda de (zero) para (-3) na Reação 2.
(C) (-3) para (zero) na Reação 1 e muda de (-3) para (+2) na Reação 2.
(D) (-3) para (+2) na Reação 1 e muda de (-3) para (zero) na Reação 2.

Analise, abaixo, o diagrama simplificado dos vários tipos de fluxos de energia que entram e saem do planeta para responder às questões 48 e 49.



48. De acordo com medidas e cálculos desenvolvidos pela NASA em 2009, com base nos dados de satélites do projeto CERES, cerca de 1360 J $s^{-1}m^{-2}$ de energia solar chegam à alta atmosfera do planeta Terra. Esse é o mesmo valor de energia que o planeta retorna ao espaço, somando-se a reflexão de parte dessa radiação eletromagnética com o calor emitido pelo planeta de volta ao espaço. A radiação que chega é composta principalmente de frequências das bandas UV / Visível / Infravermelho Próximo e o calor irradiado desde a própria atmosfera e da superfície terrestre é composto maiormente pelos comprimentos de onda eletromagnéticos das bandas Infravermelho próximo e distante.

Pode-se dizer, então, que o fluxo de energia eletromagnética que chega na Terra vindo do Sol, é completamente balanceado pelo fluxo de energia eletromagnética que deixa o planeta na forma de calor. Em outras palavras, a Terra está em equilíbrio radiante, o que torna a temperatura relativamente estável ao longo de milênios. Assim, é correto afirmar que o sol fornece

(A) mais energia eletromagnética ao planeta do que o planeta devolve ao espaço. Por isso estamos armazenando cada vez mais energia eletromagnética no Planeta, na forma de calor.
(B) menos energia eletromagnética ao planeta do que a Terra irradia para o espaço. Por isso estamos liberando cada vez mais energia eletromagnética do planeta, que se está resfriando com o passar dos anos.
(C) energia eletromagnética com baixa entropia ao planeta e a Terra irradia a mesma quantidade de energia eletromagnética recebida, mas convertida em vários pacotes de fótons com entropia mais alta do que foi recebida. Por isso o planeta está em relativo equilíbrio térmico ao longo dos milênios.
(D) energia eletromagnética com alta entalpia ao planeta e a Terra irradia a mesma quantidade de energia eletromagnética recebida, mas convertida em vários pacotes de fótons com entalpia mais baixa. Por isso o planeta está em relativo equilíbrio térmico ao longo dos milênios.

49. Ao analisar o diagrama, pode-se perceber que o efeito estufa, causado pelos gases da atmosfera, é fundamental para manter a temperatura dentro de valores capazes de sustentar as inúmeras formas de vida que se encontram em nosso planeta. Sem o efeito estufa, a temperatura média da Terra poderia ser 20 °C ou 30 °C mais baixa. Tal efeito acontece porque existe uma janela de transparência no espectro de absorção da mistura de gases da atmosfera que, por sua vez, permite a passagem da radiação eletromagnética UV/Visível. Uma vez incidindo sobre a superfície do planeta, essa energia será absorvida, usada em processos ligados à vida e retornada ao meio na forma de calor (radiação eletromagnética infravermelha). Acontece que essa radiação é reabsorvida pela própria atmosfera terrestre e só uma parte dela é devolvida ao espaço. O processo guarda parte do calor pela diferença de tempo entre a absorção e a liberação do calor, apesar de que o fluxo de energia eletromagnética vinda do Sol e devolvida ao espaço está em relativo equilíbrio. Esse equilíbrio nos mantém nessa média de temperaturas, adequadas à vida na Terra, por milênios sem grandes variações. Sobre o assunto, é correto afirmar que o efeito estufa

(A) é importante para a manutenção da vida na Terra, devendo ser acentuado por meios artificiais, como queima de combustíveis fósseis.
(B) é prejudicial à continuidade da vida na Terra, devendo ser detido a todo custo. Assim, seria oportuno deter as emissões de carbono o quanto antes.
(C) não interfere nas condições de manutenção da vida no planeta. Assim, é indiferente consumir combustíveis fósseis ou não.
(D) é importante para a manutenção da vida na Terra, dependendo de um delicado equilíbrio que dura milênios. As ações humanas ligadas à queima de combustíveis fósseis devem ser consequentes, para evitar romper esse equilíbrio e provocar mudanças indesejadas no clima terrestre.

50. O gesso é um material aglomerante, obtido a partir da Gipsita, mineral abundante em terrenos cretáceos no Brasil, como o polo gesseiro do Araripe, estado de Pernambuco. Seu principal componente é o Sulfato de Cálcio di-hidratado. Por meio de calcinação, parte da água de hidratação é retirada e o mineral é moído para formar um pó, usado na construção civil e na medicina, entre muitas outras aplicações. Quando se reidrata o Sulfato de Cálcio hemi-hidratado, com cerca de um terço de seu peso em água, ele volta ao seu estado di-hidratado. Nesse processo, o gesso endurece em alguns minutos, em uma reação perceptivelmente exotérmica, vista abaixo:

$$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O\ (s) + 3/2\ H_2O\ (liq) \longrightarrow CaSO_4 \cdot 2\ H_2O\ (s) + \text{Energia (Calor)}$$

Analisando a variação de entalpia dessa reação:

$$\Delta H^o_{Reação} = \sum \Delta H^o_{Produtos} - \sum \Delta H^o_{Reagentes}$$
$$\Delta H^o_{Reação} = \Delta H^o_{CaSO4 \cdot 2H2O\ (s)} - \Delta H^o_{CaSO4 \cdot 1/2H2O\ (s)} - 3/2\ \Delta H^o_{H2O\ (liq)}$$
$$\Delta H^o_{Reação} = -2021{,}1\ kJ.mol^{-1} - (-1575{,}2b\ kJ.mol^{-1}) - 3/2\ (-285{,}83\ kJ.mol^{-1})$$
$$\Delta H^o_{Reação} = -17{,}2\ kJ.mol^{-1}$$

Um paciente, que teve a perna engessada para imobilização ortopédica, se queixou que o gesso esquentou muito enquanto endurecia. Pode-se estimar a temperatura máxima da peça de gesso assim que se endurece, com base nos dados de entalpia da reação acima, fazendo as seguintes considerações:

- A temperatura ambiente na sala ortopédica ficou estável em 21 °C, não se alterando enquanto o gesso foi aplicado e endureceu;
- A pressão não variou ao longo do processo de endurecimento do gesso e os valores de entalpia de cada substância não são dependentes da temperatura;
- Todo o calor liberado pela reação seria expresso no aumento de temperatura da peça de gesso ($[\Delta H^o_{Reação}] = \Delta H^o_{Aquecimento\ do\ Gesso}$).

Assim, calculando com base na equação de Kirchhoff:

$$n \cdot [\Delta H^o_{Reação}] = n \cdot Cp \cdot \Delta T$$

Onde:
n = Número de moles
Cp = Capacidade Calorífica do Gesso = 186,2 $Joules.K^{-1}.mol^{-1}$
ΔT = Variação da Temperatura da peça de Gesso
(Temperatura final ºK – Temperatura Inicial do Gesso ºK)

Dada a equação de conversão entre °K (kelvin) em °C (celsius):

°C = °K - 273,15

Depois de aplicar o cálculo, considerando que toda a energia térmica da reação fosse acumulada no gesso, com relação à temperatura do gesso, é correto afirmar que

(A) não se pode precisar, pois dependeria da massa total de gesso na peça, não informada.
(B) poderia chegar a mais de 100 °C.
(C) ficaria inferior a 25 °C.
(D) ficaria abaixo de 25 °K.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS

ESTADO DE SÃO PAULO

CONCURSO PÚBLICO
EDITAL N.º 20/2023

313 – ENGENHEIRO QUÍMICO

NOME DO CANDIDATO	NÚMERO DE INSCRIÇÃO

- VOCÊ RECEBEU SUA FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO CONTENDO **50** QUESTÕES OBJETIVAS – PROVA TIPO: B.
- VERIFIQUE SE ESTE CADERNO CORRESPONDE AO CARGO PÚBLICO QUE VOCÊ SE INSCREVEU, HAVENDO DIVERGÊNCIA, INFORME IMEDIATAMENTE AO FISCAL DA SALA. NÃO SERÃO ACEITAS RECLAMAÇÕES POSTERIORES.
- VERIFIQUE SE O CONTEÚDO DESTE CADERNO SE ENCONTRA COMPLETO E LEGÍVEL, HAVENDO DIVERGÊNCIA, INFORME IMEDIATAMENTE AO FISCAL DA SALA. NÃO SERÃO ACEITAS RECLAMAÇÕES POSTERIORES.
- PREENCHA COM SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO OS ESPAÇOS RESERVADOS NA CAPA DESTE CADERNO.
- LEIA CUIDADOSAMENTE AS QUESTÕES E ESCOLHA A RESPOSTA QUE VOCÊ CONSIDERA CORRETA.
- RESPONDA A TODAS AS QUESTÕES.
- TRANSCREVA PARA A FOLHA DE RESPOSTAS COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA.
- A DURAÇÃO DA PROVA É DE **3 HORAS E 30 MINUTOS.**
- A SAÍDA DO CANDIDATO DO PRÉDIO SERÁ PERMITIDA APÓS TRANSCORRIDO O TEMPO MÍNIMO ESTABELECIDO NO EDITAL DO CONCURSO PÚBLICO.
- AO SAIR, VOCÊ ENTREGARÁ AO FISCAL A FOLHA DE RESPOSTAS.

É EXPRESSAMENTE PROIBIDO O USO DE CELULAR E OUTROS APARELHOS ELETRÔNICOS NAS DEPENDÊNCIAS DO LOCAL DE PROVA

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES

instituto mais.org.br
O Futuro é nosso Presente

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto abaixo para responder às questões de 1 a 7.

Desde que a humanidade começou a olhar para o céu, nossa Lua nos encara de sua órbita a uma distância relativamente curta do nosso planeta. Ela é o mais visível dos satélites naturais do nosso Sistema Solar, mas não é o único. Calcular quantos são, no entanto, é um desafio constante. Em maio deste ano, astrônomos anunciaram que haviam descoberto 62 novas luas orbitando Saturno, um dos gigantes gasosos do Sistema Solar. Com isso, o número de luas confirmadas orbitando este planeta distante – que fica a cerca de 1,3 bilhão de quilômetros do Sol – aumentou para 145. As descobertas também consagraram Saturno como o planeta com o maior número de luas em sua órbita, desbancando seu vizinho gigante Júpiter, no que foi chamado por alguns de "corrida lunar".

Os astrônomos acreditam que a busca por luas é um campo que vale a pena seguir avançando. As recentes descobertas – de tênues pedaços de rocha que mal refletem a luz – oferecem algumas pistas efetivamente sedutoras sobre o passado do sistema solar. Mike Alexandersen, pesquisador de pós-doutorado do Minor Planet Center (MPC), que também participou da descoberta das últimas luas de Saturno, diz que as descobertas vão guiar nossa compreensão do que formou essas luas em primeiro lugar. "Acredita-se que a razão pela qual elas estão agrupadas e têm órbitas semelhantes é que costumava haver um objeto que sofreu uma colisão. E depois, ao longo de bilhões de anos, os fragmentos continuaram a se chocar".

Gladman chama isso de "cascata colisional": uma série de colisões que dão lugar a luas cada vez menores. Ele e seus colegas sugeriram recentemente que um evento de colisão relativamente recente, nas últimas centenas de milhões de anos, pode ter criado algumas das menores luas irregulares de Saturno. Alexandersen conduziu várias pesquisas sobre o Cinturão de Kuiper: uma vasta aglomeração de detritos gelados 20 vezes maior que o cinturão de asteroides do nosso Sistema Solar. Ele diz que o mapeamento de cerca de 4 mil objetos no Cinturão de Kuiper ofereceu algumas teorias sobre a formação dos planetas – e por que tantas luas pequenas estão espalhadas pelo Sistema Solar.

Um antigo cataclismo pode ter feito esses minúsculos satélites girarem na escuridão, até um ponto em que a atração gravitacional dos gigantes gasosos (Júpiter e Saturno) era maior do que a do agora distante Sol – embora Alexandersen observe que o Sol siga exercendo influência mesmo nestas grandes distâncias. As luas que esses detetives astronômicos buscam estão no limite do que a tecnologia atual pode capturar – satélites que medem pelo menos um quilômetro de diâmetro. A inteligência artificial pode oferecer um salto adicional. "Podemos usar técnicas de inteligência artificial para fornecer as bases de dados a um computador e dizer a ele para encontrar as luas", afirma Gladman. "Ainda estamos trabalhando nisso ... é uma coisa desafiadora de se fazer. Mas nos últimos anos, as pessoas estão começando a fazer verdadeiros progressos".

Seja como for, as descobertas não dão sinais de que vão parar. Poucas semanas após o anúncio das 62 novas descobertas, os cientistas tiveram outra surpresa: havia mais uma lua para acrescentar à lista. "Foi anunciada mais uma lua que não foi incluída no comunicado de divulgação para a imprensa porque não conseguimos ajustar a órbita corretamente", diz Alexandersen. "Mas nós resolvemos isso. Portanto, não são 62, mas 63". Isso eleva o total de luas de Saturno para 146.

(Jornal BBC Brasil, 07.07.2023. Adaptado).

1. De acordo com o texto, é correto afirmar que

   (A) Saturno é o planeta com maior número de luas orbitando em torno de si, fenômeno que é justificado pela influência que a composição deste planeta exerce sobre estes satélites.
   (B) as pesquisas astronômicas não têm compensado o investimento para mantê-las, haja vista que os benefícios trazidos por elas são irrelevantes.
   (C) os objetos que giram em torno dos planetas possuem características e movimentos muito diferentes, fenômeno que torna ainda mais difícil sua identificação.
   (D) é possível que haja outras luas que orbitam em torno da Terra, criando uma expectativa que anima os astrônomos a aplicar a inteligência artificial nesta busca.

2. Acerca das conclusões obtidas por meio das pesquisas relacionadas às luas, é correto afirmar que

   (A) os planetas são constituídos a partir de fragmentos lunares que, devido à força gravitacional, foram se aproximando e formando corpos cada vez maiores.
   (B) fica evidenciada a origem da luz, fenômeno óptico que resulta da fricção decorrida do choque de elementos cósmicos e consequentemente, a dispersão de focos luminosos.
   (C) sua origem se deve, sobretudo, ao choque entre corpos espaciais e a influência que a gravidade desempenha neste processo.
   (D) o sol tem perdido massa ao longo dos séculos, muito por conta das transformações que ocorrem em seu interior, processo que culminará na implosão desta estrela de quinta grandeza.

Analise as frases abaixo para responder à questão 3.

"**Desde que**" a humanidade começou a olhar para o céu, nossa Lua nos encara de sua órbita a uma distância relativamente curta do nosso planeta.

Calcular quantos são, "**no entanto**", é um desafio constante.

3. Os termos destacados acima possuem, respectivamente, o sentido de

(A) tempo e conclusão.
(B) explicação e causalidade.
(C) proporcionalidade e explicação.
(D) tempo e contraste.

4. Assinale a alternativa cuja frase emprega um advérbio de afirmação.

(A) Desde que a humanidade começou a olhar para o céu, nossa Lua nos encara de sua órbita a uma distância relativamente curta do nosso planeta.
(B) As recentes descobertas – de tênues pedaços de rocha que mal refletem a luz – oferecem algumas pistas efetivamente sedutoras sobre o passado do sistema solar.
(C) Ele e seus colegas sugeriram recentemente que um evento de colisão relativamente recente, nas últimas centenas de milhões de anos, pode ter criado algumas das menores luas irregulares de Saturno.
(D) "Foi anunciada mais uma lua que não foi incluída no comunicado de divulgação para a imprensa porque não conseguimos ajustar a órbita corretamente", diz Alexandersen.

5. Assinale a alternativa cuja frase emprega palavra com sentido figurado.

(A) Acredita-se que a razão pela qual elas estão agrupadas e têm órbitas semelhantes é que costumava haver um objeto que sofreu uma colisão.
(B) Ela é o mais visível dos satélites naturais do nosso Sistema Solar, mas não é o único.
(C) Os astrônomos acreditam que a busca por luas é um campo que vale a pena seguir avançando.
(D) Com isso, o número de luas confirmadas orbitando este planeta distante – que fica a cerca de 1,3 bilhão de quilômetros do Sol – aumentou para 145.

6. Assinale a alternativa cuja reescrita do texto emprega a colocação pronominal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) Tenho-o observado ao longo de anos e somente agora encontramos novas luas.
(B) Ambos apresentaram-se com uma grande quantidade de massa que atrai corpos lunares.
(C) Ainda consideram-se capazes de empreender novas descobertas, desta vez por meio de inteligência artificial.
(D) Quando colidiram-se deram origem a fragmentos que, devido às suas dimensões, não refletem a luz.

7. Assinale a alternativa cuja frase emprega a concordância verbal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) Tudo é luas que os astrônomos dizem ter encontrado.
(B) Fazem séculos que a humanidade observa o céu.
(C) Observar e analisar são a atividade do astrônomo.
(D) 63 satélites naturais é muita lua.

8. Assinale a alternativa cuja frase emprega a regência verbal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) Lembrou da viagem e ficou emocionado.
(B) Após recuperar a consciência, não lembrava nada.
(C) Eu acabei me esquecendo a data de seu aniversário.
(D) Esqueceu de colocar o relógio para despertar.

9. Assinale a alternativa cuja frase, de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa, pode ser transposta para a voz passiva.

(A) Os interessados compreenderam as cláusulas processuais.
(B) Ela era a razão de seu viver.
(C) Eles moraram numa cidade interiorana.
(D) Não há, nesta vida, alegria perene.

10. Assinale a alternativa cuja frase emprega a regência nominal, em conformidade com a norma-padrão da Língua Portuguesa.

(A) Essa atitude não é pertinente com a finalidade a que se pretende alcançar.
(B) A aquiescência ao pedido de matrimônio trouxe alegria ao noivo.
(C) Aqueles hábitos de consumo foram considerados lesivos para o meio ambiente.
(D) Por presenciar o pai sempre ébrio, ele pegou aversão de bebida alcóolica.

RACIOCÍNIO LÓGICO

Analise a sentença abaixo para responder à questão 11.

"Fazemos compras caras e viajamos com frequência".

11. A sentença acima representa um exemplo de

(A) disjunção.
(B) conjunção.
(C) implicação.
(D) equivalência.

12. Assinale a alternativa que apresenta uma sentença que é sempre **falsa**, quaisquer que sejam os valores lógicos de suas variáveis.

(A) $P \wedge \neg P$.
(B) $A \rightarrow (A \vee B)$.
(C) $A \vee \neg A$.
(D) $P \wedge Q$.

Analise a proposição B abaixo para responder à questão 13.

B: "Se Ingrid é jovem, então pode se casar e viajar".

13. Assinale a alternativa que apresenta uma sentença logicamente equivalente a B.

(A) Ingrid é jovem.
(B) Se Ingrid não é jovem, então não pode se casar nem viajar.
(C) Se Ingrid não pode se casar e não pode viajar, então Ingrid não é jovem.
(D) Se Ingrid não pode se casar ou não pode viajar, então Ingrid não é jovem.

14. Celso afirmou: “Se eu ganhar um aumento salarial essa semana, trocarei de carro e reformarei a casa”. Se Celso mentiu, é correto concluir, necessariamente, que Celso

(A) ganhou um aumento salarial essa semana e não trocou de carro nem reformou a casa.
(B) não ganhou um aumento salarial essa semana.
(C) ganhou um aumento salarial essa semana e não trocou de carro, ou não reformou a casa.
(D) não ganhou um aumento salarial essa semana, não trocou de carro e não reformou a casa.

Para responder às questões 15 e 16, considere a tabela abaixo, em que “V” e “F” representam os valores lógicos “verdadeiro” e “falso”, respectivamente.

P	**Q**	**P → ¬Q**
V	V	(I)
V	F	(II)
F	V	(III)
F	F	(IV)

15. Os valores que preenchem, correta e respectivamente, as lacunas denotadas por (I), (II), (III) e (IV) são

(A) V / F / V / V
(B) F / V / F / F
(C) V / V / F / F
(D) F / V / V / V

16. Se na fórmula “P → ¬Q”, que determina os valores que devem preencher a terceira coluna da tabela, o sinal de implicação (→) for substituído por um sinal de conjunção (∧), as lacunas denotadas por (I), (II), (III) e (IV) deverão ser, correta e respectivamente, preenchidas por

(A) F / V / F / F
(B) V / F / V / F
(C) F / V / F / V
(D) V / V / F / V

17. Considere verdadeiras as proposições A e B abaixo.

A: $p \wedge \neg q$
B: $r \rightarrow q$

Pode-se, então, concluir logicamente, a partir das proposições A e B, que é verdadeira a proposição

(A) r.
(B) ¬r.
(C) ¬p.
(D) q.

18. Dos alunos de uma escola que são ouvintes de três bandas, A, B e C, há 6 pessoas que ouvem as bandas A e B, 5 pessoas que ouvem as bandas B e C e 3 pessoas que ouvem as bandas A e C. No total, o número de alunos ouvintes de pelo menos uma dessas três bandas é igual a 25. Se as quantidades de pessoas que ouvem apenas a banda A, apenas a banda B e apenas a banda C são iguais a 6, 4 e 3, respectivamente, então o número de pessoas que ouvem as 3 bandas é igual a

(A) 4.
(B) 2.
(C) 1.
(D) 3.

19. A senha de desbloqueio de um celular é composta de 5 algarismos numéricos distintos, tomados do sistema decimal. O número de senhas de desbloqueio desse celular que podem ser formadas nessas condições é igual a

(A) 15.120.
(B) 100.000.
(C) 50.000.
(D) 30.240.

20. Katia colocou em sua bolsa um livro de literatura, um livro de filosofia e um livro de religião, escolhidos aleatoriamente dentre os livros que possui. Se Paulo sabe que Kátia possui, no total, 4, 10 e 5 livros de literatura, filosofia e religião, respectivamente, então a probabilidade de que Paulo acerte, com um único palpite, os três livros que Kátia colocou em sua bolsa, corresponde a

(A) 0,5%.
(B) 5%.
(C) 0,2%.
(D) 2%.

CONHECIMENTOS BÁSICOS DE LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

21. Em uma repartição pública, constatou-se a insubsistência das razões que determinaram a aposentadoria de determinado funcionário público da repartição. Diante da situação hipotética, de acordo com o Estatuto dos Funcionários Públicos Municipais de Santos, é correto afirmar que tal funcionário público será

(A) reintegrado “ex officio”.
(B) readaptado.
(C) readmitido.
(D) revertido “ex officio”.

22. Sobre a licença ao funcionário acidentado no exercício de suas atribuições, de acordo com o Estatuto dos Funcionários Públicos Municipais de Santos, a comprovação do acidente, indispensável para a concessão da licença, deverá ser feita em processo regular, no prazo máximo de

(A) cinco dias.
(B) oito dias.
(C) dez dias.
(D) quinze dias.

23. Acerca da prescrição, no que diz respeito às penalidades previstas no Estatuto dos Funcionários Públicos Municipais de Santos, analise as proposições abaixo.

I. A prescrição começa a correr da data em que a autoridade tomar conhecimento da existência da falta.
II. Prescreverá em 2 (dois) anos, a falta que sujeite as penas de repreensão, multa ou suspensão.
III. Prescreverá em 3 (três) anos, a falta que sujeite a pena de demissão.

É correto o que se afirma em

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

24. De acordo com a Lei Orgânica do Município de Santos, a criação, transformação, fusão, cisão, incorporação, privatização ou extinção de fundações, autarquias e órgãos da administração indireta serão objeto de

(A) emenda à Lei Orgânica.
(B) lei ordinária.
(C) decreto legislativo.
(D) lei complementar.

25. Nos termos exatos do parágrafo único do artigo 35, da Lei Orgânica do Município, a elaboração, redação, alteração e consolidação de leis dar-se-ão na conformidade

(A) da lei complementar federal, desta Lei Orgânica e do Regimento Interno.
(B) de decreto e de lei complementar federal.
(C) da lei complementar estadual, desta Lei Orgânica e do Regimento Interno.
(D) de lei ordinária federal, lei complementar estadual e desta Lei Orgânica.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26. Além da contribuição da temperatura, outros fatores influenciam a velocidade com a qual uma reação se desenvolve. Entre eles pode-se citar a concentração dos reagentes, pois com o aumento da concentração dos reagentes, o número de choques efetivos entre as suas moléculas se multiplica e cresce a velocidade da reação; a superfície de contato, pois quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade da reação; os catalisadores, pois são substâncias químicas capazes de acelerar determinadas reações, sem serem consumidas durante o processo. Os catalizadores, normalmente, atuam adsorvendo moléculas reagentes, posicionando as mesmas de maneira a facilitar a colisão produtiva nas reações. Podem também formar complexos intermediários, capazes de facilitar os mecanismos de reação ou mesmo reduzir a energia de ativação para que a reação ocorra de maneira espontânea a partir desse novo patamar energético. Os catalisadores, reduzem a energia necessária para atingir o estado de transição de uma reação, permitindo que mais moléculas possam atingir esse estado ativado sem ter de fornecer mais energia ao sistema. A partir desse ponto, a reação seguirá seu caminho até o ponto de equilíbrio. Assim, é correto afirmar que

(A) o mecanismo de catálise heterogênea, encontrado nos catalizadores automotivos, está baseado na maior concentração dos reagentes participantes da reação.
(B) um catalisador não pode acelerar a velocidade de uma reação química, já que a energia de ativação será sempre a mesma, mas sempre vai influenciar a energia do ponto de equilíbrio do final da reação. Em outras palavras, a reação catalisada não terá mudanças na sua cinética de reação, mas vai reduzir seu calor de formação.
(C) a cinética de reação não depende do mecanismo de reação seguido pelos reagentes. É por isso que os catalizadores são incapazes de acelerar as reações químicas, mesmo criando novos mecanismos de reação.
(D) um catalisador pode acelerar a velocidade de uma reação química pela redução da energia de ativação, mas nunca vai influenciar a energia do ponto de equilíbrio do final da reação. Em outras palavras, a reação catalisada terá mudanças na sua cinética de reação, mas não no seu calor de formação.

27. A cidade de Santos tem temperaturas médias oscilando entre 19 °C e 25 °C ao longo do ano. Durante os meses de verão, entre janeiro e março, as temperaturas máximas podem atingir os 35 °C nas horas mais quentes do dia, assim como as mínimas podem ficar ao redor dos 15 °C nos meses de Inverno. Assim, os projetos das edificações na região devem ser consequentes com a estabilidade e com o conforto térmico oferecido aos ocupantes desses espaços. Por conta disso, a maioria dos projetos contemporâneos prevê o uso de vedação térmica de portas e janelas e, também, do uso de ar-condicionado climatizado em temperaturas ao redor de 23 °C. Tal vedação térmica é fundamental para o funcionamento contínuo e custo-efetivo dos sistemas do ar-condicionado. No caso das janelas, o controle térmico depende de duas estratégias, normalmente combinadas:

- O uso de películas de polímeros aplicadas às placas de vidro, capazes de deixar passar a luz visível e bloqueando a travessia de radiação infravermelha. Isso reduz a perda do calor interno para o ambiente nos dias frios e minimiza a entrada de radiação de calor nos dias quentes.
- Outra solução para o isolamento, comumente adotada em países de primeiro mundo, é o uso de placas de vidro duplas, sendo o espaço entre elas preenchido com gases especiais.
- Uma empresa fornecedora de vidros duplos de performance técnica ofereceu as seguintes alternativas de gases disponíveis entre as placas com suas respectivas condutividades térmicas, medidas em Kgás / cal / cm · K · s:

Gás entre placas de vidro	Ar Atmosférico	H_2 (Hidrogênio)	He (Hélio)	Ar (Argônio)
Condutividade Térmica absoluta a 1 Bar de pressão	6,18	43,5	36,3	4,23

Considere que a única diferença física entre esses conjuntos de vidro duplo é o gás entre as placas e que:

$$K_{Gás} = Qd / A\Delta T$$

Onde:

$K_{Gás}$ = Condutividade térmica do gás ou da mistura gasosa;

Q = Quantidade de calor transferido;

d = Distância entre dois planos isotérmicos;

A = Área da superfície;

ΔT = Diferença de Temperatura entre as camadas interna e externa.

Considerando que as diferenças de preço são irrelevantes, assinale a alternativa que apresenta a opção de gás de preenchimento do “sanduíche” de vidro que seria a escolha técnica capaz de garantir o melhor isolamento térmico das janelas com vidros duplos para um projeto no litoral paulista.

(A) H_2 (Hidrogênio).
(B) Ar Atmosférico.
(C) Ar (Argônio).
(D) He (Hélio).

28. O uso de painéis de vidro contínuos no recobrimento externo da fachada de edifícios vem se tornando uma escolha estética e técnica adequada da engenharia contemporânea. A cidade de Santos, toma um cuidado especial no seu código de edificações, (capítulo I, artigo 42, parágrafo 2º), ressaltando que "fica vedada a utilização de superfícies contínuas de vidros que apresentem efeito refletivo, espelhado ou similar nas fachadas dos prédios…" A ideia foi evitar que a reflexão solar pudesse causar riscos de incêndio, desconforto térmico ou visual, como consequência da concentração dos raios luminosos em outras construções. Contudo, o parágrafo 2º do artigo 42 segue fazendo uma ressalva importante que pode permitir o uso de tais placas vítreas, conforme segue: excetuam-se

(A) as superfícies tratadas de modo a eliminar o aspecto e condição (excessivamente reflexivo ou espelhado).
(B) projetos aprovados por uma análise de órgão de pesquisa oficial, que mostre estudos sobre o impacto a ser causado pelo novo edifício na vizinhança.
(C) superfícies contínuas espelhadas que utilizem vidros aprovados pela ABNT.
(D) todas as superfícies contínuas e espelhadas desde que o projeto preveja o uso de cortinas ou persianas internas.

29. O pH adequado para operação da caldeira fica nas faixas ligeiramente alcalinas. Isso faz com que haja maior controle contra a corrosão, pois o pH alcalino faz surgir uma película de óxido nas superfícies dos tubos e da caldeira, o que protege o metal base da corrosão. O controle do pH envolve a dosagem de hidróxido de sódio (proteção contra a corrosão) e sais de fosfato de sódio (proteção contra incrustações). As quantidades de reposição são cuidadosamente controladas a partir de análises frequentes. Essas análises e reposições de insumos, formam a base da operação saudável de uma caldeira. Existe uma norma dedicada ao controle e manutenção de caldeiras e equipamentos correlacionados: NR 13 (Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento). Muitas caldeiras têm problemas em sua operação ou mesmo tem sua vida útil reduzida por conta da superdosagem de produtos. Isso acontece quando não são feitas as análises frequentes e se completa a dosagem de insumos de maneira não calculada. Por exemplo, o excesso de sais solúveis (fosfatos, mantidos entre 30 e 50 ppm) cria altas forças iônicas, que podem forçar a alguns sais a se cristalizarem nas paredes internas da caldeira ou da tubulação, reforçando os problemas de incrustações. Também pode haver corrosão salina, corroendo as superfícies metálicas internas. Essa corrosão pode ser agravada pelas altas temperaturas e pressões de trabalho. O alcalinizante deve estar dosificado entre 200 ppm (para evitar corrosão ácida) e 700 ppm, para evitar problemas. Assim, a respeito dos principais problemas que podem vir dessa superdosagem de alcalinizante na caldeira pode-se citar que pode causar

I. espumação na caldeira.
II. fragilização da superfície e de aço.
III. formação de depósitos de limo cáustico que diminuem a eficiência térmica do sistema.

É correto o que se afirma em

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

30. Os gases fluorocarbonetos e seus derivados (onde pode haver também outros átomos, como hidrogênio ou cloro) foram sintetizados a partir da década de 1930 pelo cientista Thomas Midgely Jr. e logo surpreenderam por sua baixa reatividade química. As ligações entre carbono e flúor são tão fortes, que esses compostos ignoram quase que completamente o ataque químico da maioria das moléculas, só reagindo com aquelas extremamente oxidantes. Essa inércia química, mesmo à quente, associada ao fato de serem inodoros e incolores, fez com que fossem usados como expansores na fabricação de polímeros orgânicos e, também, como gases propulsores de aerossóis. Outra propriedade dos fluorocarbonetos nasce da baixa interação entre as suas próprias moléculas, o que diminui seus pontos de fusão e ebulição quando comparados a moléculas de hidrocarbonetos com estruturas similares. Isso confere a elas excelentes propriedades criogênicas, o que tornou os fluorocarbonetos ideais para serem usados nos motores de refrigeração (nos ciclos de compressão, expansão, evaporação e condensação). Observando a condutividade térmica do gás Tetra-Flúor-Metano (CF_4, nome comercial FREON 14), ele apresenta um valor de 4,06 (Kgás / cal / cm . K . s), tendo sido usado como gás de refrigeradores, material de isolamento térmico em janelas de vidro, propulsor de aerossóis e outras aplicações por décadas. Atualmente ele quase não é mais usado nessas aplicações, tendo sido paulatinamente substituído inicialmente por moléculas de Cloro-Fluor-Carboneto e mais recentemente essas também foram substituídas por algumas moléculas menos eficientes nas características de isolamento e refrigeração, além do que, os novos refrigerantes são muitas vezes inflamáveis, como o Isobutano. Sobre o assunto, é correto afirmar que o CF_4 perdeu seu lugar de destaque tanto na refrigeração como no isolamento térmico porque

(A) o CF_4 é um gás colorido e fétido, que evitaria a entrada da maior parte da luz visível pelas janelas e poderia gerar mau cheiro no ambiente.
(B) é um gás inflamável e muito reativo, capaz de atacar o vidro e explodir nas CNTP.
(C) é um gás muito reativo, se decompondo facilmente quando liberado.
(D) os gases fluorocarbonetos afetam negativamente o meio-ambiente quando liberados na atmosfera. Além de reagir com Ozônio na alta atmosfera, eliminando parte da proteção contra a radiação UV nociva à vida, atuam como promotores de efeito estufa, sendo milhares de vezes mais impactantes do que uma massa equivalente de CO_2.

31. A medida do pH é um controle importante para garantir a qualidade da água e permitir o funcionamento adequado das caldeiras e seus sistemas e tubulações. Portanto, se faz necessária a instalação de um sensor de pH no conjunto gerador de vapor. Com esse objetivo, é correto afirmar que o sensor de pH deve ser instalado

(A) na parte interna da tubulação de transporte de vapor, logo após a saída da caldeira. A saída dos fios do sensor deve ser cuidadosamente vedada, para evitar vazamentos no sistema sob pressão.
(B) internamente na caldeira, na parte alta da mesma, em posição invertida, para sempre ter contato com os vapores circulantes.
(C) na parte interna da caldeira, na parte baixa do recipiente para garantir que sempre se possa amostrar o líquido circulante.
(D) sempre em um ponto de amostra de fluxo lateral refrigerado e com pressão reduzida.

32. Sabe-se que os aparelhos de espectrofotometria leem sempre uma diferença entre a fonte de luz sem a amostra e a luz que a atravessa. Nesse comparativo, a grandeza física realmente mediada é a transmitância, não a absorbância. Na prática, utiliza-se mais os valores de absorbância. Felizmente, a conversão entre as duas grandezas exige apenas o seguinte cálculo matemático:

Absorbância = log (1/Transmitância)

Foram feitas duas leituras de Transmitância (T_1 e T_2), de amostras distintas. As absorbâncias, nesse caso, indicam a presença de um contaminante (chumbo) na solução. Quanto mais concentrada em íons chumbo (2+) na solução, mais intensa é sua absorbância.

Os valores encontrados para as leituras de transmitâncias, foram os listados abaixo.

$T_1 = 0,1$
$T_2 = 1,0$

Para expressar esses valores nas suas respectivas Absorbâncias (A_1 e A_2), assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, os valores equivalentes e quais seriam as amostras contaminadas com sal de chumbo.

(A) $A_1 = 1,0$; e A_2 = zero. A amostra 1 está contaminada.
(B) $A_1 = 0,3$; e A_2 = zero. A amostra 1 está contaminada.
(C) $A_1 = 0,9$; e $A_2 = 0,1$. As amostras 1 e 2 estão contaminadas.
(D) A_1 = zero; e $A_2 = 1,0$. A amostra 2 está contaminada.

33. A pilha de Zinco/Óxido de Manganês pode ser representada pelas reações abaixo. A reação no ânodo será de formação de cloreto de zinco e liberação de um elétron:

$Zn + 2\ Cl^- \rightarrow ZnCl_2 + 2\ e^-$

A reação no cátodo produz hidróxido de zinco e óxido de manganês (3+):

$2\ MnO_2 + ZnCl_2 + H_2O + 2\ e^- \rightarrow Mn_2O_3 + Zn(OH)_2 + 2\ Cl^-$
A reação geral simplificada da pilha vai ser:

$Zn + 2\ MnO_2 + H_2O \rightarrow Mn_2O_3 + Zn(OH)_2$

Essas pilhas alcalinas fornecem um ddp de cerca de 1,5 volts, e como todas as pilhas, tendem a sofrer com a autodescarga e com reações de deterioração. Mesmo ficando sem uso, sua capacidade vai se degradando aos poucos, pois a placa de zinco na pilha vai sendo corroída com o tempo e ocorrem vazamentos que colocam os eletrólitos em contato. Esses processos de auto degradação são acelerados quando as pilhas são submetidas a temperaturas mais altas. Nesse tipo de pilha, cerca de 0,08% de sua capacidade é perdida a cada dia sob uma temperatura de 20 °C (ou seja, em 2 meses, sem usar a pilha, sua capacidade terá chegado a cerca de 94,5% do valor original). Essa degradação é fortemente acelerada, podendo chegar a 0,6% quando a temperatura ambiente é de 45 °C (em 2 meses, sem usar a pilha, sua capacidade terá chegado a cerca de 69,7% do valor original) reduzindo importantemente a vida útil da pilha. Assim, mesmo sem estarem em uso, pilhas AAA alcalinas têm uma capacidade de armazenamento inicial que vai caindo mais ou menos rapidamente, a partir dos valores iniciais de 1250 miliamp.hora ou 1.87 watts.hora. Por conta disso, os fabricantes de pilhas recomendavam guardá-las sob refrigeração enquanto não estivessem em uso, (sempre protegidas em sacos plásticos para não entrarem em contato com alimentos). O barateamento desse tipo de pilha no mundo fez mudar tais recomendações, mas seus princípios seguem válidos. Dessa maneira, a refrigeração faria as pilhas serem melhor preservadas em sua capacidade, até o momento do uso. Segundo a equação de Arrhenius:

$K = A.e^{-Ea/RT}$

Onde:
K é a constante de velocidade de uma reação química;
A é o chamado fator pré-exponencial;
Ea é a Energia de ativação da reação;
T é a Temperatura em °K .

Com base na equação acima, é correto afirmar que

(A) como a temperatura e a constante de velocidade da reação estão inversamente relacionadas entre si, seguindo uma relação de exponencial, a queda da temperatura aumenta exponencialmente a velocidade de andamento da reação, no caso a auto degradação da pilha. Por isso, não é conveniente guardar as pilhas em refrigerador.
(B) como a temperatura e a constante de velocidade da reação estão diretamente relacionadas entre si, seguindo uma relação de crescimento exponencial, a queda da temperatura diminui exponencialmente a velocidade de andamento da reação, no caso a auto degradação da pilha. Por isso, é conveniente guardar as pilhas em refrigerador.
(C) a velocidade de reação é completamente independente da temperatura, como se percebe na análise da equação de Arrhenius. Assim, colocar pilhas no refrigerador não implica em mudanças na sua velocidade de auto degradação.
(D) a equação de Arrhenius não relaciona temperatura e velocidade de reação. Arrhenius se dedicou ao estudo de ácidos e bases, como se pode ver pela equação apresentada.

Analise as informações abaixo para responder às questões 34 e 35.

Os cloretos dos íons Prata (Ag^+), Chumbo (Pb^{+2}) e Mercuroso (Hg_2^{+2}) são insolúveis à temperatura ambiente em meio neutro ou ácido, e seus respectivos Kps e reações de precipitação são descritos a seguir.

$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\ (s)$ $\quad K_{ps} = 1,82 \cdot 10^{-10}$
$Pb^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow PbCl_2\ (s)$ $\quad K_{ps} = 1,71 \cdot 10^{-5}$
$Hg_2^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow Hg_2Cl_2\ (s)$ $\quad K_{ps} = 1,22 \cdot 10^{-18}$

34. Em uma solução amostra, dentro de um tubo de ensaio, gotejou-se uma solução diluída de HCl em quantidade suficiente para causar a precipitação completa de sais brancos no fundo do tubo. A partir desse teste, sobre a composição da solução amostra antes da precipitação, pode-se concluir que

(A) continha íons de Ag^+, Pb^{2+} e Hg_2^{2+}.
(B) não continha íons de Ag^+, Pb^{2+} e Hg_2^{2+}.
(C) continha uma mistura dos íons de Ag^+, Pb^{2+} e Hg_2^{2+}, em uma proporção de teor desconhecido, mas que pode ser igual a 0,0% (zero) para até dois deles e nunca para os três simultaneamente.
(D) continha exclusivamente os íons Ag^+, ou exclusivamente os íons Pb^{2+}, ou ainda, exclusivamente os íons Hg_2^{2+}.

35. O precipitado branco da questão anterior (que havia sido completamente precipitado com HCl diluído), foi recolhido após filtração, recebeu mais 10 ml de água destilada e foi aquecido em banho-maria até a temperatura de ebulição da água, mantido assim por cerca de 5 minutos. Esse processo de aquecimento dissolveu todo material que estava precipitado. Isso indicou que apenas um dos 3 cloretos estava presente no sal branco que havia precipitado, já que dois deles são tão insolúveis que não se redissolveriam com o aquecimento na solução aquosa, sem que ocorressem mudanças no pH da solução. Com base nas informações fornecidas, assinale a alternativa que apresenta qual dos 3 cátions estava presente na solução amostra: Ag^+, Pb^{2+} ou Hg_2^{2+}.

(A) Íons Prata (Ag^+).
(B) Íons Prata ou Mercuroso, não se pode precisar qual entre eles (Ag^+ ou Hg_2^{2+}).
(C) Íons Mercuroso (Hg_2^{2+}).
(D) Íons Chumbo (Pb^{2+}).

Considere os dados de massas atômicas e as massas molares abaixo para responder à questão 36.

Cl	-	35,45 uma
I	-	126,90 uma
Ag	-	107,87 uma
Hg	-	200,59 uma
Pb	-	207,20 uma
AgCl	-	143,32 $g.mol^{-1}$
$PbCl_2$	-	278,10 $g.mol^{-1}$
Hg_2Cl_2	-	472,09 $g.mol^{-1}$
AgI	-	234,77 $g.mol^{-1}$
PbI_2	-	461,01 $g.mol^{-1}$
Hg_2I_2	-	654,99 $g.mol^{-1}$

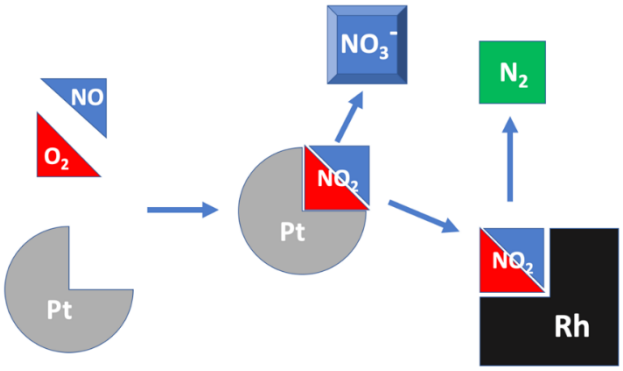
36. O cloreto branco da questão anterior, que havia sido totalmente precipitado por solução HCl diluído, foi depois redissolvido em solução aquosa por aquecimento em banho-maria. O íon foi novamente precipitado, agora pela ação de uma solução de Iodeto de Potássio (KI), gerando um sal amarelo. Esse novo sal, foi filtrado, separado, seco e pesado em balança analítica, totalizando 9,22 g do sal de Iodeto para cada litro da amostra original. Assinale a alternativa que apresenta a concentração molar desse íon encontrado na solução amostra original.

(A) 0,01 molar.
(B) 0,02 molar.
(C) 0,2 molar.
(D) 0,1 molar.

37. O tratamento de água para linhas de vapor pode ser dividido em 3 partes: desaeração em “flasheamento”, tratamento químico e purgas. Sobre o processo de purga, assinale a alternativa correta.

(A) Evita o acúmulo de sólidos insolúveis, mas representa uma perda de energia, cada vez que realiza sua operação. Só deve ser usada depois do acúmulo de uma quantidade pré-definida de sólidos na água.
(B) Evita o acúmulo de sólidos insolúveis e pode ser usada com qualquer frequência desejada, já que não causa perdas de energia na operação da caldeira.
(C) Só deve ser realizada quando os sólidos estiverem causando entupimento da caldeira, pois uma certa quantidade de sólidos insolúveis é desejável para uma boa troca térmica.
(D) Evita a precipitação de sais de cálcio e magnésio nas paredes internas da tubulação e da caldeira.

38. Quando se observam os catalizadores automobilísticos, vê-se que ajudam a promover a queima completa de vários gases que deixam o motor em reações de oxidação incompletas. Eles são fundamentais para a melhoria da qualidade do ar em grandes cidades, pois podem reduzir as emissões de gases altamente poluentes em até 80%. Exemplo: Óxido de Nitrogênio, Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos diversos. Sua temperatura ideal de atuação catalítica gira ao redor de 400 °C até 800 °C. Os catalizadores são estruturas complexas, compostas por uma base cerâmica, com área cheia de microvilosidades, recobertos por diferentes materiais ativos, capazes de gerar sinergias entre eles. Por exemplo, a Platina é um metal nobre que atua melhor em ambientes com abundância de O_2, oxidando os gases poluente de forma sequencial. Já em ambientes ou momentos com menor disponibilidade de oxigênio, o Ródio entra em ação, catalisando outros mecanismos de reação para formar gases menos poluentes. A presença desses metais encarece o acessório dos veículos, mas a durabilidade pode se estender a toda a vida útil do automóvel, já que o catalisador nunca é consumido na reação.



O mecanismo típico de catálise heterogênea envolve os seguintes passos:

(A) (I) adsorção de moléculas da fase gasosa na superfície do catalisador, (II) reações entre moléculas adsorvidas, e (III) dessorção da fase gasosa com liberação do material catalítico.
(B) (I) adsorção de moléculas da fase gasosa na superfície do catalisador, (II) dissociação de moléculas na superfície, e (III) dessorção da fase gasosa com liberação do material catalítico.
(C) (I) adsorção de moléculas da fase gasosa na superfície do catalisador, (II) dissociação de moléculas na superfície, (III) reações entre moléculas adsorvidas, e (IV) dessorção da fase gasosa com liberação do material catalítico.
(D) Trata-se de um mecanismo de catálise heterogênea, e portanto, a sequência de passos é irrelevante.

39. Alcalinidade total e pH são conceitos inter-relacionados, mas diferentes. O pH mede a concentração de íons H^+ ou de OH^- indicando o quanto uma solução é ácida ou básica, em uma escala absoluta e de crescimento exponencial. Por sua vez, a alcalinidade total indica quanto ácido ou base a solução pode absorver sem alterar de forma impactante seu pH. Em outras palavras, a alcalinidade total mede a capacidade de tamponamento de uma solução, uma certa elasticidade em absorver ácidos sem impactar os valores de pH. Essa capacidade de tamponamento é extremamente importante para a manutenção da vida, e é comum encontrarmos muitos exemplos de soluções tamponadas nos sistemas biológicos. Em fontes naturais de água, a alcalinidade varia de acordo com a geologia do local. Os minerais das rochas mais próximas e a permeação do solo influenciam dramaticamente a alcalinidade das águas adjacentes. Por exemplo, áreas com predominância de rochas de calcário terão uma alcalinidade maior em suas águas do que áreas com predominância de rochas graníticas. Ao medir alcalinidade, os resultados são normalmente expressos como ppm (ou mg/L) de Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$). Íons de hidróxido (OH^-), íons de Bicarbonato (HCO_3^-) e íons de Carbonato (CO_3^{2-}) também contribuem para a alcalinidade da água. Diante do exposto, pode-se afirmar que o(a)

(A) medida da alcalinidade total de uma solução permite prever o seu respectivo pH.
(B) medida do pH permite calcular a alcalinidade total de uma solução.
(C) pH medido de uma solução não varia com a adição de ácidos ou bases, enquanto sua alcalinidade total vai sofrer grandes variações.
(D) pH de soluções tamponadas varia mais lentamente com a adição de ácidos ou bases, quando comparado a sistemas não tamponados.

40. Ao medir alcalinidade, os resultados são normalmente expressos como ppm (ou mg/L) de Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$). Íons de hidróxido (OH^-), íons de Bicarbonato (HCO_3^-) e íons de Carbonato (CO_3^{2-}) também contribuem para a alcalinidade da água. A mesma unidade de medida pode ser indicadora da concentração dos íons de Ca^{2+}. Cátions como Ca^{2+} e Mg^{2+} devem ser controlados em águas recebidas para processos industriais, pois são fonte de sais de "dureza". Sua presença em sistemas geradores de vapor pode ser danosa, já que sais desses cátions tendem a formar incrustrações e pontos de aderência em caldeiras e linhas de condução de vapor, prejudicando sua eficiência de troca térmica, gerando pontos de superaquecimento na tubulação e gastando mais combustível no processo. Isso se deve aos precipitados de carbonatos e sulfatos de Cálcio e Magnésio, insolúveis em água.

A melhor solução para esse problema está na prevenção, retirando tais cátions no processo de tratamento de água. Os 2 principais tratamentos usados para garantir a qualidade da água a ser usada nas caldeiras são:

- Tratamento com fosfatos, que precipitam os sais de cálcio e magnésio, formando um lodo no fundo da caldeira que pode ser facilmente purgado;
- Tratamento com quelatos (como EDTA, por exemplo). Formam-se complexos solúveis com cálcio e magnésio, permitindo a indisponibilização dos mesmos para atacar as paredes das tubulações e da caldeira.

Em escala de laboratório, é comum se trabalhar com água deionizada por passagem em resinas de troca iônica ou até mesmo com água destilada, quando se precisa remover a dureza da água de trabalho. Sobre essa mudança de procedimentos de trabalho entre a escala de laboratório e a escala industrial, é correto afirmar que

(A) a água deionizada e a água destilada seriam inadequadas para garantir a eliminação completa de dureza na linha de vapor e caldeiras.
(B) se deve aos maiores volumes manuseados (consumo de tempo, mão de obra) e respectivo gasto mais alto com energia em escala industrial. No caso do laboratório, a demanda por pureza analítica e os baixos volumes trabalhados, não chegam a impactar demasiadamente os custos.
(C) a água deionizada e a água destilada seriam adequadas ao uso em caldeiras industriais. Trata-se, apenas, de uma preferência técnica consolidada pela prática profissional.
(D) o ideal é usar fosfatos ou EDTA também nas análises de laboratório, consolidando os itens de compras de insumos químicos com a unidade fabril.

Analise o texto abaixo para responder às questões 41 e 42.

A Cidade do México, Capital Federal do México, foi construída em solos formados por misturas de argila, fragmentos vulcânicos, areia e água, onde antes existia um lago profundo. Sua consistência é pouco compactada e reage com liquefação/fluidificação momentânea na sua superfície, quando submetida a abalos sísmicos de grande magnitude, o que se repete a intervalos de algumas décadas entre si. Segundo o Professor James Jackson, Geofísico da Universidade de Cambridge, na Inglaterra, o solo macio da Cidade do México aumenta os efeitos dos sismos que lá acontecem, pois durante os abalos, o solo responde assumindo aspectos pseudoplásticos em seu comportamento, instabilizando as estruturas de sustentação das edificações. É como se suas fundações deixassem de se ancorar em terra firma durante os terremotos e se apoiassem por instantes em gelatina. Isso explica as enormes perdas em edificações e vidas humanas durante grandes terremotos, como o ocorrido em 1985.

O comportamento não newtoniano desse tipo de solos, mesmo na ausência de grandes abalos, responde também ao excesso de concentração de cargas em edifícios e permite o recalque das edificações, causando a sua inclinação ao longo do tempo. Fenômenos dessa natureza acontecem em várias partes do mundo onde areia, argila e água de origem sedimentar se acumulam por longos períodos. No Brasil, vemos o fenômeno do recalque em cerca de 65 prédios construídos na orla santista, que se inclinam um para o outro (apelidados de "edifícios amantes"). Nesses projetos, foram utilizadas fundações de sapatas rasas, de 4 a 5 metros de profundidade, já que a investigação de solo realizada nos anos 1950s e 1960s apontou que o solo, até

12 metros de profundidade, se mostrava compacto. Porém, não sabiam que abaixo desse solo existia uma camada de solo mole e outras camadas de solos arenosos. Hoje, por segurança, as fundações de edifícios da orla santista, em especial entre os canais três e seis, são estruturas de estacas profundas, que se estendem cerca de 50 m abaixo da superfície, até atingirem rocha mãe, garantindo a estabilidade do prumo das construções mais recentes.

Alguns dos edifícios que sofreram recalques, chegaram a graus de inclinação maiores do que manda a norma e tiveram de sofrer intervenções de engenharia para solucionar seu problema. Os casos de melhor sucesso no reajuste do prumo e estancamento das inclinações envolveram substituir as sapatas de baixa profundidade por uma elevação das estruturas rasas com macacos hidráulicos, drenagem de parte do solo inadequado, preenchimento com concreto formando um piso de sustentação, ancorado por um conjunto de estacas volumosas com profundidades ao redor de 50 m.

41. Segundo a Lei Complementar n.º 1.025/2019, que institui o Código de Edificações do Município de Santos, artigo 24, parágrafo 2º, inciso III, no caso das edificações que demandem fundações profundas, é necessária a apresentação de documentação técnica adicional e a adoção de protocolos específicos, detalhados nos artigos 34 e 94 da referida lei. Entre tais demandas específicas, solicita-se o(a)

(A) declaração de profissional habilitado de que foi executada a sondagem do terreno e uma declaração de profissional habilitado, do registro de horários de cravação por percussão de estacadas, assim como o arrasamento, já que os trabalhos têm de ser realizados entre 08h00 e 18h00, de segunda à sexta-feira, com intervalo de 20 (vinte) minutos a cada 2 (duas) horas e ao menos 1 h de intervalo para o almoço.

(B) relatório técnico, especificando o tipo de fundação profunda adotada, o detalhamento e a localização de todas as peças estruturais, sendo proibida qualquer interferência nos imóveis confinantes ou em área pública. e o mapa de transporte urbano nas imediações, destacando peso médio dos veículos usados, tanto aqueles de superfície como os subterrâneos nas proximidades.

(C) declaração de profissional habilitado de que foi executada a sondagem do terreno e um documento com a distribuição pluviométrica na região, indicando quais os meses com maior volume de precipitação ao longo do ano.

(D) declaração do proprietário da obra de que foi elaborado laudo técnico preventivo de vistoria dos imóveis confinantes à obra e o histórico profissional do Responsável Técnico pela obra, com dados de formação acadêmica e experiência prévia, citando atuações em projetos semelhantes nos últimos 5 anos.

42. Com base no texto, sabe-se que os solos pseudoplásticos diminuem sua viscosidade conforme se deformam. Entretanto, a sua viscosidade também diminui com o passar do tempo em que estão sobre uma tensão (efeito tixotrópico). Quando deixados em repouso, tais solos fluidos retornam à viscosidade normal (voltam do estado liquidificado para o sólido). Também são exemplos desse mesmo tipo de comportamentos não-newtonianos a areia movediça, as tintas de paredes, as pastas de dentes e o ketchup. Apesar das semelhanças entre os problemáticos solos de comportamento não-newtonianos da Cidade do México – MX e de Santos – BR, ao longo das 5 últimas décadas, não se registraram casos de desabamento de prédios na orla santista, apesar das inclinações relatadas. Assim, essa diferença de comportamento se deve

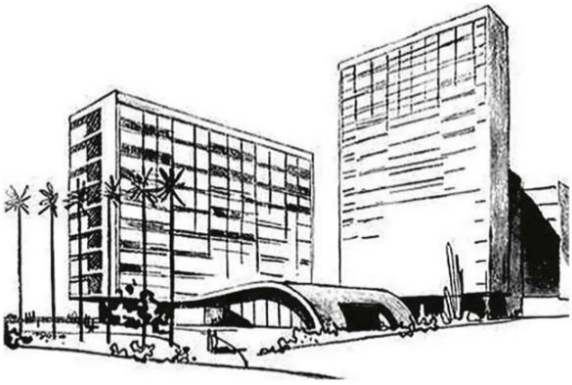
(A) aos perfis de solo não-newtonianos que exigem estruturas mais resistentes, como as sapatas de baixa profundidade adotadas em Santos nas décadas de 1950 e 1960. Infelizmente, essas estruturas não são praticadas na cidade do México.

(B) aos comportamentos pseudoplásticos e tixotrópicos que reagem diminuindo a viscosidade do material quando forças agem sobre sua massa. Como na Cidade do México acontecem cismos de grande magnitude de maneira repetida ao longo das décadas, os fenômenos de instabilização das estruturas dos edifícios mexicanos tendem a ser mais intensas e frequentes, causando maiores danos, o que não acontece em Santos.

(C) aos comportamentos pseudoplásticos e tixotrópicos que reagem aumentando a viscosidade do material quando forças agem sobre suas massas. Como na Cidade do México acontecem cismos de grande magnitude de maneira repetida ao longo das décadas, os fenômenos de instabilização das estruturas dos edifícios mexicanos tendem a ser mais intensas e frequentes, causando maiores danos, o que não acontece em Santos.

(D) às edificações feitas em solos de comportamento não-newtoniano mexicano que deveriam ser projetadas para resistir ao crescimento da viscosidade do solo com a aplicação de agitação mecânica. Aparentemente, no México não há esse mesmo cuidado, adotado comumente em Santos.

43. Esse é o Edifício Indaiá, na Praia do Boqueirão, em Santos. Projeto de Hélio Duarte e Ernest Mange de 1952, que foi multipremiado pelos muitos cuidados no seu desenho. O bloco de quinze andares fica mais afastado da calçada para não projetar a sombra na praia. Tem ainda uma outra torre, recuada para a direita para dar vista para o mar em todos os apartamentos do condomínio.

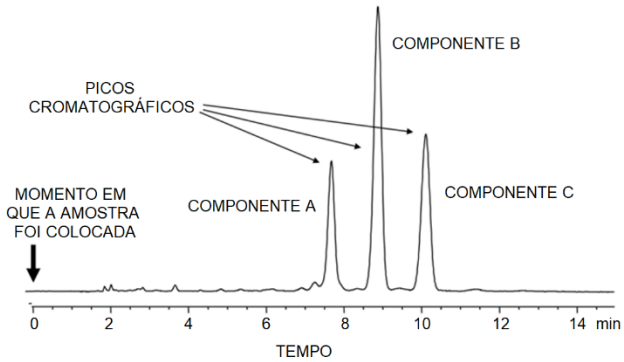


A estrutura, de evidente estilo modernista, logo foi apelidada de "A Baleia", devido à laje curva do prédio térreo, bem na frente do condomínio, que foi projetada para ser o restaurante de serviços para os moradores, assim como a área comum de jardins e outros serviços pensados inicialmente, como lavanderia. A ideia seria criar um tratamento de hotel de luxo para os privilegiados moradores do condomínio. Visava atender a uma demanda por imóveis de lazer, fruto de um processo de industrialização da capital, São Paulo, e regiões do ABC e Baixada Santista. Infelizmente, o conjunto de edifícios nunca foi o que se propôs. Ainda durante a construção, o patrocinador do negócio (Banco Lar Brasileiro), entrou em crise financeira e decidiu iniciar a construção de um terceiro bloco com quitinetes, numa tentativa desesperada de rentabilizar mais o condomínio. O fato dessa obra ter sido modificada sem as aprovações legais atrasou todo o projeto em mais de um ano. Por fim, depois de pronto, o restaurante teve sua área independizada do condomínio, ao qual nunca serviu. No local, funcionaram restaurantes, uma pizzaria que ficou relativamente famosa e casas noturnas. Hoje o espaço abriga um bar com música ao vivo.
Tanto nos anos 50, quanto agora, as obras precisam respeitar os projetos previamente aprovados pelas autoridades competentes. A Lei Complementar n.º 1.025/2019 (Projeto de Lei Complementar n.º 15/2018), que institui o Código de Edificações do Município de Santos afirma, no capítulo I, artigo 14 que "o Projeto de uma edificação para fins de aprovação e expedição de licença na PMS, compõe-se de projeto arquitetônico e memorial descritivo".

Assim, assinale a alternativa que apresenta uma dessas exigências contidas no referido projeto arquitetônico, detalhadas no artigo 15 da referida Lei Complementar.

(A) Vagas de autos, exceto as destinadas para P.C.D.
(B) Laudo técnico conclusivo de acordo com as normas da ABNT, atestando as condições de estanqueidade e segurança.
(C) Apresentar quitação do Documento de Arrecadação Municipal (DAM) emitido.
(D) Cortes ou perfis, longitudinais e transversais, que contenham a posição da edificação a ser construída.

44. O uso de cromatografia para separar e identificar substâncias em uma mistura, é uma das técnicas experimentais mais versáteis da Química. Diversas são as técnicas: cromatografia gasosa, cromatografia de fase líquida, cromatografia de troca iônica, cromatografia por afinidade etc. Se hoje se usam colunas de cromatografia líquida super sofisticadas e de longos comprimentos, toda essa técnica nasceu da cromatografia de fase delgada e da cromatografia em papel. Mas os princípios básicos são sempre os mesmos. Trata-se de uma corrida entre moléculas que se deseja separar, identificar ou medir a concentração na mistura. Existe uma fase móvel, formada pelas moléculas sendo comparadas e um fluido carreador, que viaja através da fase estática. Essa fase estática, por sua vez, representa desafios diferenciados por afinidade ou por diferença com cada uma das moléculas que competem entre si. A medida que cada molécula termina o percurso estacionário, nessa corrida com obstáculos, seu tempo de prova pode ser registrado, que passará a identificá-la nas condições utilizadas. Instrumentos analíticos como espectrofotômetros de chama ou espectrômetros de massa etc. podem ser usados para corroborar as identificações dessas moléculas. Ao final da corrida, plota-se um gráfico característico.



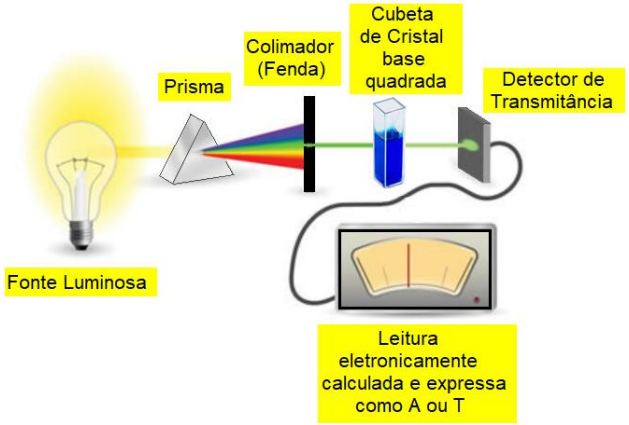
Considerando as informações do gráfico de HPLC (sigla em inglês de uma técnica cromatográfica, que se traduz como Cromatografia Líquida de Alta Performance), é correto afirmar que

(A) área integrável compreendida por cada pico cromatográfico pode ser relacionada diretamente com a concentração da respectiva substância na amostra, fazendo desse método instrumental, uma técnica quantitativa e não apenas qualitativa.
(B) componente A foi o primeiro a sair, portanto deve ser a molécula de menor peso molecular, já que foi a substância mais facilmente arrastada pela fase móvel.
(C) componente C foi o último a sair, portanto deve ter a molécula de maior peso entre os 3, tendo sido a mais difícil de ser arrastada pela fase móvel.
(D) componente B tem uma massa molecular intermediária às substâncias A e C.

45. A absorbância de uma amostra foi medida em condições padronizadas a partir de uma fonte de luz conhecida e colimada em determinado comprimento de onda, caminho ótico conhecido em uma cubeta de dimensões padronizadas e um indicador eletrônico da intensidade da luz absorvida pela amostra. Sabendo que o valor da absorbância medida é proporcional à concentração da substância amostrada na cubeta de acordo com a equação de Lambert–Beer:

$$A = \varepsilon bc$$

Onde:
A é a absorbância da amostra;
ε é a absortividade molar da substância analisada;
b é o comprimento do caminho seguido pela luz, convencionado em medida unitária (cubeta quadrada de 1 cm por 1 cm);
c é a concentração da espécie absorvente.



Comparando-se 3 amostras da mesma substância entre si, chega-se a 3 leituras diferentes de Absorbância, medidas sempre no mesmo comprimento de onda de 540 nm:

Amostra 1 …… $A_1 = 2,0$
Amostra 2 …… $A_2 = 4,0$
Amostra 3 …….. $A_3 = 1,0$

A partir desses resultados, é correto afirmar que a amostra

(A) 3 terá o dobro da concentração da amostra 1.
(B) 2 terá o quádruplo da concentração da amostra 1.
(C) 1 terá a metade da concentração da amostra 2.
(D) 1 terá o dobro da concentração da amostra 2.

46. A reação de queima do alumínio na oxirredução que envolve o poderoso oxidante perclorato de amônio e forma tri-óxido-de-di-alumínio (responsável pelo interminável rastro branco deixado nos céus durante os lançamentos), ácido clorídrico, gás nitrogênio, óxido nitroso, e água. Em seu balanço de massa, vemos que 69,6% do peso é referente ao oxidante, enquanto o combustível (alumínio metálico) corresponde a 16%. Imagina-se que para atingir o ponto de queima de metais, temos de superar uma importante energia de ativação. Por conta disso, temos a participação de um catalizador à base de óxido de ferro (0,4% do peso da mistura). Fundamental nesse sistema, temos ainda 12,04% de um polímero aglutinante (para manter os ingredientes posicionados e garantir a continuidade da combustão). Afinal temos uma força explosiva tentando separar toda a mistura e não contamos com a convergente força da gravidade, que temos sempre quando estamos com os pés na terra. O complemento é dado por 1,96% do peso total em um agente à base de resina epóxi para assegurar a cura do polímero aglutinante. Sem contar que esse tipo de combustível, depois de aceso no foguete, não pode ser parado.

Realmente, avançamos muito nos processos, ingredientes e tecnologias da combustão desde que começamos a queimar galhos secos de árvores, incendiados com uma faísca vinda de duas pedras se chocando. Apesar dessa incrível jornada tecnológica, os processos de combustão seguem todos os princípios simples e semelhantes. Sobre o assunto, assinale a alternativa mais adequada para resumir a combustão.

(A) É uma reação de oxirredução.
(B) É uma reação que ocorre muito rapidamente e libera grandes quantidades de energia.
(C) É uma reação de oxirredução, que libera muita energia e flui de forma espontânea até seu equilíbrio.
(D) É uma reação química rápida entre um combustível (que se oxida) e um oxidante (que se reduz), em geral liberando luz e calor na forma de plasma, gerando muita energia, que se dissipa lentamente para o meio, elevando a temperatura dos reagentes e acelerando ainda mais a sua reação.

47. A queima de combustíveis à base de Carbono, na presença de Oxigênio atmosférico, foi talvez a primeira tecnologia da engenharia química desenvolvida pelo ser humano. Quando dominamos o fogo, milênios antes de entendermos os princípios científicos envolvidos, aprendemos a reproduzir comportamentos empíricos e a contornar as dificuldades que apareciam, nos forçando a ser uma espécie cada vez mais criativa. Seguramente não foram poucos os dias de vento e chuva, onde os ancestrais humanos tiveram de usar musgo, cera das cascas de frutas e óleo de folhas de coníferas para aproveitar as chispas do novo conhecimento. Muito tempo se passou, a chama do conhecimento cresceu ainda mais e a humanidade decidiu explorar o espaço. Novamente, se deparou com dificuldades impensadas até então. Agora precisamos queimar metais (para obter maiores quantidades de energia) e levantar foguetes até superar a atmosfera terrestre. Exatamente lá onde não temos o oxigênio nos esperando com nossa fagulha de atrevimento. Mas encontramos soluções, como sempre fazemos.

Os poderosos combustíveis sólidos foram adotados inicialmente pela NASA em seus lançamentos e agora também sendo usados pelas agências privadas que prestam serviços aos governos, levando carga e passageiros para suas missões fora do planeta. As reações a seguir, representam as duas principais reações de oxirredução envolvidas na queima dos combustíveis sólidos dos foguetes:

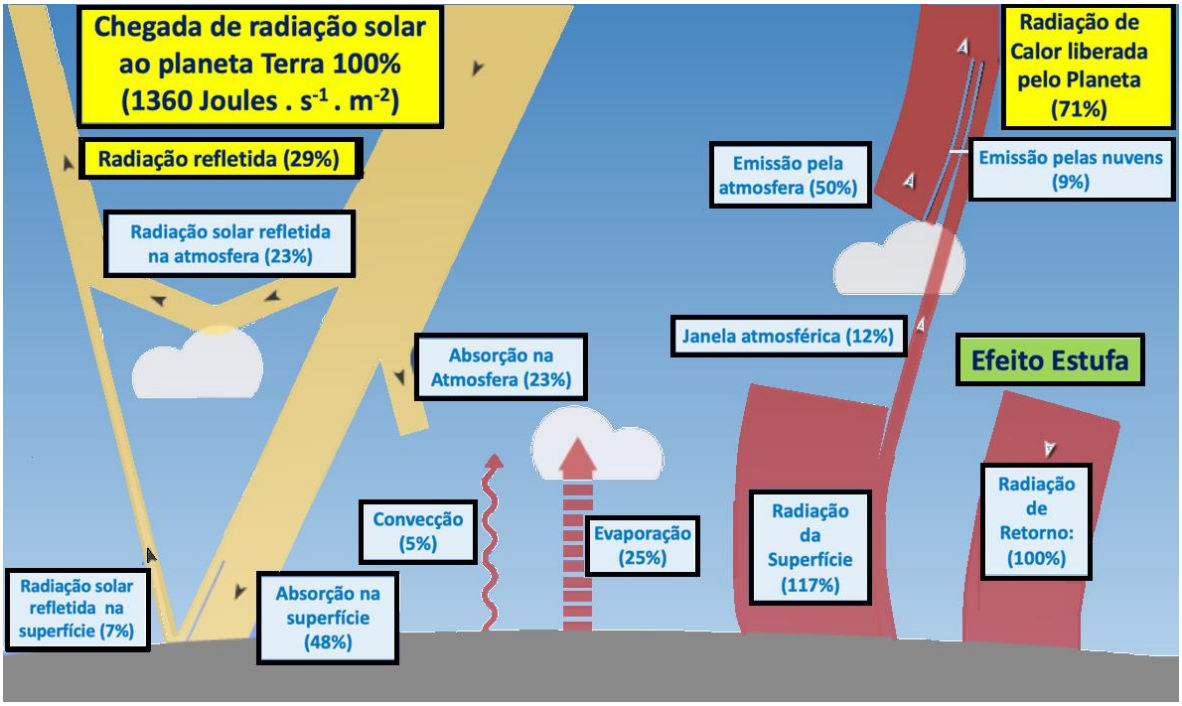
$$2\ NH_4ClO_4\ (s) + 2\ Al\ (s) \longrightarrow Al_2O_3\ (s) + 2\ HCl\ (g) + 2\ NO\ (s) + 3\ H_2O\ (g)$$
Reação 1

$$6\ NH_4ClO_4\ (s) + 10\ Al\ (s) \longrightarrow 5\ Al_2O_3\ (s) + 6\ HCl\ (g) + 3\ N_2\ (g) + 9\ H_2O\ (g)$$
Reação 2

Analisando ambas as reações combinadas, fica evidente que o alumínio passa do estado de oxidação (zero) para (3+), enquanto o cloro passa de (+7) para (-1). Assim, pode-se concluir nessa análise que o estado de oxidação de nitrogênio vai de

(A) (zero) para (-3) na Reação 1 e muda de (+2) para (-3) na Reação 2.
(B) (-3) para (+2) na Reação 1 e muda de (-3) para (zero) na Reação 2.
(C) (+2) para (-3) na Reação 1 e muda de (zero) para (-3) na Reação 2.
(D) (-3) para (zero) na Reação 1 e muda de (-3) para (+2) na Reação 2.

Analise, abaixo, o diagrama simplificado dos vários tipos de fluxos de energia que entram e saem do planeta para responder às questões 48 e 49.



48. De acordo com medidas e cálculos desenvolvidos pela NASA em 2009, com base nos dados de satélites do projeto CERES, cerca de 1360 J $s^{-1}m^{-2}$ de energia solar chegam à alta atmosfera do planeta Terra. Esse é o mesmo valor de energia que o planeta retorna ao espaço, somando-se a reflexão de parte dessa radiação eletromagnética com o calor emitido pelo planeta de volta ao espaço. A radiação que chega é composta principalmente de frequências das bandas UV / Visível / Infravermelho Próximo e o calor irradiado desde a própria atmosfera e da superfície terrestre é composto maiormente pelos comprimentos de onda eletromagnéticos das bandas Infravermelho próximo e distante.

Pode-se dizer, então, que o fluxo de energia eletromagnética que chega na Terra vindo do Sol, é completamente balanceado pelo fluxo de energia eletromagnética que deixa o planeta na forma de calor. Em outras palavras, a Terra está em equilíbrio radiante, o que torna a temperatura relativamente estável ao longo de milênios. Assim, é correto afirmar que o sol fornece

(A) energia eletromagnética com baixa entropia ao planeta e a Terra irradia a mesma quantidade de energia eletromagnética recebida, mas convertida em vários pacotes de fótons com entropia mais alta do que foi recebida. Por isso o planeta está em relativo equilíbrio térmico ao longo dos milênios.

(B) mais energia eletromagnética ao planeta do que o planeta devolve ao espaço. Por isso estamos armazenando cada vez mais energia eletromagnética no Planeta, na forma de calor.

(C) menos energia eletromagnética ao planeta do que a Terra irradia para o espaço. Por isso estamos liberando cada vez mais energia eletromagnética do planeta, que se está resfriando com o passar dos anos.

(D) energia eletromagnética com alta entalpia ao planeta e a Terra irradia a mesma quantidade de energia eletromagnética recebida, mas convertida em vários pacotes de fótons com entalpia mais baixa. Por isso o planeta está em relativo equilíbrio térmico ao longo dos milênios.

49. Ao analisar o diagrama, pode-se perceber que o efeito estufa, causado pelos gases da atmosfera, é fundamental para manter a temperatura dentro de valores capazes de sustentar as inúmeras formas de vida que se encontram em nosso planeta. Sem o efeito estufa, a temperatura média da Terra poderia ser 20 °C ou 30 °C mais baixa. Tal efeito acontece porque existe uma janela de transparência no espectro de absorção da mistura de gases da atmosfera que, por sua vez, permite a passagem da radiação eletromagnética UV/Visível. Uma vez incidindo sobre a superfície do planeta, essa energia será absorvida, usada em processos ligados à vida e retornada ao meio na forma de calor (radiação eletromagnética infravermelha). Acontece que essa radiação é reabsorvida pela própria atmosfera terrestre e só uma parte dela é devolvida ao espaço. O processo guarda parte do calor pela diferença de tempo entre a absorção e a liberação do calor, apesar de que o fluxo de energia eletromagnética vinda do Sol e devolvida ao espaço está em relativo equilíbrio. Esse equilíbrio nos mantém nessa média de temperaturas, adequadas à vida na Terra, por milênios sem grandes variações. Sobre o assunto, é correto afirmar que o efeito estufa

(A) é importante para a manutenção da vida na Terra, devendo ser acentuado por meios artificiais, como queima de combustíveis fósseis.

(B) é prejudicial à continuidade da vida na Terra, devendo ser detido a todo custo. Assim, seria oportuno deter as emissões de carbono o quanto antes.

(C) é importante para a manutenção da vida na Terra, dependendo de um delicado equilíbrio que dura milênios. As ações humanas ligadas à queima de combustíveis fósseis devem ser consequentes, para evitar romper esse equilíbrio e provocar mudanças indesejadas no clima terrestre.

(D) não interfere nas condições de manutenção da vida no planeta. Assim, é indiferente consumir combustíveis fósseis ou não.

50. O gesso é um material aglomerante, obtido a partir da Gipsita, mineral abundante em terrenos cretáceos no Brasil, como o polo gesseiro do Araripe, estado de Pernambuco. Seu principal componente é o Sulfato de Cálcio di-hidratado. Por meio de calcinação, parte da água de hidratação é retirada e o mineral é moído para formar um pó, usado na construção civil e na medicina, entre muitas outras aplicações. Quando se reidrata o Sulfato de Cálcio hemi-hidratado, com cerca de um terço de seu peso em água, ele volta ao seu estado di-hidratado. Nesse processo, o gesso endurece em alguns minutos, em uma reação perceptivelmente exotérmica, vista abaixo:

$$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O\ (s) + 3/2\ H_2O\ (liq) \longrightarrow CaSO_4 \cdot 2\ H_2O\ (s) + \text{Energia (Calor)}$$

Analisando a variação de entalpia dessa reação:

$$\Delta H^o_{Reação} = \sum \Delta H^o_{Produtos} - \sum \Delta H^o_{Reagentes}$$
$$\Delta H^o_{Reação} = \Delta H^o_{CaSO4 \cdot 2H2O\ (s)} - \Delta H^o_{CaSO4 \cdot 1/2H2O\ (s)} - 3/2\ \Delta H^o_{H2O\ (liq)}$$
$$\Delta H^o_{Reação} = -2021{,}1\ kJ.mol^{-1} - (-1575{,}2b\ kJ.mol^{-1}) - 3/2\ (-285{,}83\ kJ.mol^{-1})$$
$$\Delta H^o_{Reação} = -17{,}2\ kJ.mol^{-1}$$

Um paciente, que teve a perna engessada para imobilização ortopédica, se queixou que o gesso esquentou muito enquanto endurecia. Pode-se estimar a temperatura máxima da peça de gesso assim que se endurece, com base nos dados de entalpia da reação acima, fazendo as seguintes considerações:

- A temperatura ambiente na sala ortopédica ficou estável em 21 °C, não se alterando enquanto o gesso foi aplicado e endureceu;
- A pressão não variou ao longo do processo de endurecimento do gesso e os valores de entalpia de cada substância não são dependentes da temperatura;
- Todo o calor liberado pela reação seria expresso no aumento de temperatura da peça de gesso ($[\Delta H^o_{Reação}] = \Delta H^o_{Aquecimento\ do\ Gesso}$).

Assim, calculando com base na equação de Kirchhoff:

$$n \cdot [\Delta H^o_{Reação}] = n \cdot Cp \cdot \Delta T$$

Onde:
n = Número de moles
Cp = Capacidade Calorífica do Gesso = 186,2 $Joules.K^{-1}.mol^{-1}$
ΔT = Variação da Temperatura da peça de Gesso
(Temperatura final ºK – Temperatura Inicial do Gesso ºK)

Dada a equação de conversão entre °K (kelvin) em °C (celsius):

°C = °K - 273,15

Depois de aplicar o cálculo, considerando que toda a energia térmica da reação fosse acumulada no gesso, com relação à temperatura do gesso, é correto afirmar que

(A) não se pode precisar, pois dependeria da massa total de gesso na peça, não informada.
(B) ficaria inferior a 25 °C.
(C) ficaria abaixo de 25 °K.
(D) poderia chegar a mais de 100 °C.