

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR

VESTIBULAR 2021.1

2ª FASE - 2º DIA

FÍSICA E QUÍMICA

APLICAÇÃO: 05 de julho de 2021

DURAÇÃO: 04 HORAS

INÍCIO: 09 horas

TÉRMINO: 13 horas



Nome: _____ Data de nascimento: _____

Nome de sua mãe: _____

Assinatura: _____

Após receber sua **folha de respostas**, copie, nos locais apropriados, uma vez com **letra cursiva** e outra, com **letra de forma**, a seguinte frase:

A empatia move o mundo.

ATENÇÃO!

Este Caderno de Provas contém 40 (quarenta) questões, com 4 (quatro) alternativas cada, distribuídas da seguinte forma:

PROVA III – Física (20 questões: **01 - 20**);

PROVA IV – Química (20 questões: **21 - 40**).

Ao sair definitivamente da sala, o candidato deverá assinar a folha de presença e entregar ao fiscal de mesa:
a FOLHA DE RESPOSTAS preenchida e assinada;
o CADERNO DE PROVAS.

Outras informações para a realização das provas encontram-se no verso desta página.

NÚMERO DO GABARITO

Marque, no local apropriado da sua folha de respostas, o número 2, que é o número do gabarito deste caderno de provas e que se encontra indicado no rodapé de cada página.

LEIA COM ATENÇÃO!

AVISOS IMPORTANTES REFERENTES ÀS PROVAS

1. O candidato deverá verificar se seu caderno de prova, com 40 questões, está completo ou se há falhas ou imperfeições gráficas que causem qualquer dúvida. A CEV poderá não aceitar reclamações após 30 minutos do início da prova.
2. O candidato deverá preencher os campos em branco da capa da prova, com as devidas informações.
3. A folha de respostas será o único documento válido para a correção da prova. Ao recebê-la, o candidato deverá verificar se seu nome e número de inscrição estão corretos. Se houver discrepância, deverá comunicar imediatamente ao fiscal de sala.
4. A folha de respostas não deverá ser amassada nem dobrada, para que não seja rejeitada pela leitora óptica.
5. Após receber a folha de respostas, o candidato deverá ler as instruções nela contidas e seguir as seguintes rotinas:
 - a) copiar, no local indicado, duas vezes, uma vez com **letra cursiva** e outra, com **letra de forma**, a frase que consta na capa do caderno de prova;
 - b) marcar, na folha de respostas, pintando completamente, com caneta transparente de tinta azul ou preta, o interior do círculo correspondente ao número do gabarito que consta no caderno de prova;
 - c) assinar a folha de respostas 2 (duas) vezes.
6. As respostas deverão ser marcadas, na folha de respostas, seguindo as mesmas instruções da marcação do número do gabarito (item **5 b**), indicando a letra da alternativa de sua opção. É vedado o uso de qualquer outro material para marcação das respostas. Será anulada a resposta que contiver emenda ou rasura, apresentar mais de uma alternativa assinalada por questão, ou, ainda, aquela que, devido à marcação, não for identificada pela leitura eletrônica, uma vez que a correção da prova se dá por meio eletrônico.
7. O preenchimento de todos os campos da folha de respostas das Provas Específicas será da inteira responsabilidade do candidato. Não haverá substituição da folha de respostas por erro do candidato.
8. Será eliminado da 2ª Fase do Vestibular 2021.1 o candidato que se enquadrar, dentre outras, em pelo menos uma das condições seguintes:
 - a) não marcar, na folha de respostas, o número do gabarito de seu caderno de prova, desde que não seja possível a identificação de tal número;
 - b) não assinar a folha de respostas;
 - c) marcar, na folha de respostas, mais de um número de gabarito, desde que não seja possível a identificação do número correto do gabarito do caderno de prova;
 - d) fizer, na folha de respostas, no espaço destinado à marcação do número do gabarito de seu caderno de prova, emendas, rasuras, marcação que impossibilite a leitura eletrônica, ou fizer sinais gráficos ou qualquer outra marcação que não seja a exclusiva indicação do número do gabarito de seu caderno de prova.
9. Para garantia da segurança, é proibido ao candidato copiar o gabarito em papel, na sua roupa ou em qualquer parte de seu corpo. No entanto, o **gabarito oficial preliminar** e o **enunciado das questões da prova** estarão disponíveis na página da CEV/UECE (www.uece.br), a partir das 16 horas do dia 05 de julho de 2021 e a **imagem completa de sua folha de respostas** estará disponível a partir do dia 16 de julho de 2021.
10. Qualquer forma de comunicação entre candidatos implicará a sua eliminação da 2ª Fase do Vestibular 2021.1.
11. Por medida de segurança, não será permitido ao candidato, durante a realização da prova, portar, dentro da sala de prova, nos corredores ou nos banheiros: armas, aparelhos eletrônicos, gravata, chaves, chaveiro, controle de alarme de veículos, óculos (excetuando-se os de grau), caneta (excetuando-se aquela fabricada em material transparente, de tinta de cor azul ou preta), lápis, lapiseira, borracha, corretivo e objetos de qualquer natureza (moedas, clips, grampos, cartões magnéticos, carteira de cédulas, lenços, papéis, anotações, panfletos, lanches, etc.) que estejam nos bolsos de suas vestimentas, pois estes deverão estar vazios durante a prova. Todos esses itens serão acomodados em embalagem porta-objetos, disponibilizada pelo fiscal de sala, e colocados debaixo da carteira do candidato, somente podendo ser de lá retirados após a devolução da prova ao fiscal, quando o candidato sair da sala em definitivo.
12. Bolsas, livros, jornais, impressos em geral ou qualquer outro tipo de publicação, bonés, chapéus, lenços de cabelo, bandanas ou outros objetos que não permitam a perfeita visualização da região auricular deverão ser apenas colocados debaixo da carteira do candidato.
13. Na parte superior da carteira ficará somente a caneta transparente, o documento de identidade, o caderno de prova e a folha de respostas.
14. Será permitido o uso de água para saciar a sede e de pequeno lanche, desde que acondicionados em vasilhame e embalagem transparentes, sem rótulo ou etiqueta, e fiquem acomodados debaixo da carteira do candidato, de onde somente poderão ser retirados com autorização do fiscal de sala. A inobservância de tais condições poderá acarretar a eliminação do candidato, de acordo com o inciso I, alínea g do item **120** do Edital que rege o certame.
15. Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala de prova e somente poderão sair do recinto juntos, após a aposição em ata de suas respectivas assinaturas; estando nessa condição, o candidato que se recusar a permanecer na sala de prova, no aguardo dos demais candidatos, será eliminado do Vestibular 2021.1, de acordo com o inciso I, alínea k do item **120** do Edital que rege o certame.
16. O candidato, ao sair definitivamente da sala, deverá entregar a folha de respostas e o caderno de prova, assinar a lista de presença e receber seu documento de identidade, sendo sumariamente eliminado, caso não faça a entrega da folha de respostas.
17. Os recursos relativos às Provas Específicas deverão ser interpostos de acordo com as instruções disponibilizadas no endereço eletrônico www.uece.br/cev.

PROTOSCOLOS DO PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA O PERÍODO DE APLICAÇÃO DA PROVA

Os protocolos sanitários a seguir baseiam-se no Plano de Contingência, referente à COVID-19, elaborado pela Secretaria de Saúde do Estado do Ceará:

- a)** A máscara facial (descartável ou reutilizável) é de uso obrigatório e deve cobrir adequadamente o nariz e a boca do candidato.
- b)** O candidato deverá, obrigatoriamente, permanecer de máscara durante todo o período de realização das provas, retirando-a apenas para ingestão de água, sucos e similares — único período em que poderá ficar sem esse equipamento.
- c)** O candidato poderá portar seu próprio frasco de álcool em gel ou outros antissépticos para as mãos (desde que em embalagem transparente e sem rótulo).
- d)** Caso esteja utilizando viseira (face shield) e óculos de proteção facial, o candidato deverá retirá-los apenas no momento da identificação, ao ingressar na sala de aplicação de prova, podendo voltar a utilizá-los após concluído o procedimento.
- e)** Será vedado o compartilhamento de objetos de uso pessoal pelos candidatos e pelos aplicadores de provas.
- f)** A saída do candidato da sala de aplicação de prova para a utilização do banheiro deve ser solicitada ao fiscal de sala, o qual chamará um fiscal volante para acompanhar o candidato no trajeto sala/banheiro/sala, observada a restrição de uso do banheiro de uma pessoa por vez.
- g)** Quando do retorno do banheiro, ao adentrar a sala de prova, deverá ser mantido o protocolo de higienização das mãos com o álcool em gel disponibilizado em sala.
- h)** Caso haja necessidade de descarte da máscara de proteção facial, o candidato deverá desprezá-la em recipiente de lixo contendo saco plástico no seu interior de uso exclusivo para este fim.
- i)** A qualquer momento, caso considere necessário, o candidato poderá solicitar da equipe de fiscalização o álcool em gel para higienização das mãos.

PROVA III - FÍSICA

01. Um prisma decompõe luz branca incidente em luz monocromática dentro do espectro visível. Este fato ocorre devido ao fenômeno denominado

- A) difração.
- B) interferência.
- C) polarização.
- D) refração.

02. O trem bala Maglev opera entre Tóquio e Osaka, podendo atingir a notável marca de 500 km/h. Considerando a situação em que ele parte do repouso de uma estação A para uma estação B, numa trajetória retilínea, com aceleração escalar constante de 10 m/s^2 , fazendo o referido percurso com uma velocidade média de 216 km/h, é correto dizer que a distância, em metros, entre as estações é igual a

- A) 720.
- B) 1080.
- C) 360.
- D) 1440.

03. No dia 11 de maio de 2021, foi realizado o último teste do Telescópio Espacial Webb, cujo lançamento está marcado para o dia 31 de outubro deste ano. Este instrumento exercerá uma atividade complementar à do telescópio Hubble. Permitirá uma maior captação de fótons, uma vez que apresenta um espelho segmentado com área cerca de 7,3 vezes maior que a do Hubble e formará imagens na região do espectro do infravermelho entre os comprimentos de onda de $0,7\mu\text{m}$ e $28\mu\text{m}$. Considere quatro galáxias hipotéticas muito distantes identificadas como G1, G2, G3 e G4, cujas emissões atingem o Webb, nas frequências apresentadas no quadro abaixo.

Galáxia	Frequência emitida (10^{14}Hz)
G1	3,6
G2	5,6
G3	6,4
G4	7,2

Admitindo-se que as radiações emitidas pelas referidas galáxias se propaguem com velocidade de $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, é correto concluir que a galáxia que poderá ser vista pelo Telescópio Espacial Webb é a

- A) G2.
- B) G4.
- C) G1.
- D) G3.

04. Um pêndulo simples de comprimento L e massa m está preso a um suporte fixo e é posto para oscilar livremente em um local onde a aceleração da gravidade é constante e igual a g. Abandonando-se o pêndulo com o fio a partir de uma posição horizontal, a tração no fio quando a massa passar pelo ponto mais baixo da trajetória será igual a

- A) 1 mg.
- B) 3 mg.
- C) 4 mg.
- D) 2 mg.

05. Além da elevação do nível dos oceanos, o derretimento do gelo no Ártico tem como consequência a liberação de gás metano preso no gelo. Lançado na atmosfera, este gás potencializa o efeito estufa e favorece o aquecimento global. Imagine que uma bolha de 10 cm^3 deste gás se forme no fundo de um lago onde a temperatura é $-23 \text{ }^\circ\text{C}$ e a pressão é de 5 atm. Considerando o metano como um gás ideal, é correto dizer que o volume da bolha, em cm^3 , quando ela estiver ligeiramente abaixo da superfície onde a temperatura for de $-13 \text{ }^\circ\text{C}$ e a pressão de 1 atm será igual a

- A) 45.
- B) 52.
- C) 28.
- D) 36.

06. O LED (*light emitter diode* ou diodo emissor de luz) é um componente eletrônico semicondutor muito utilizado em equipamentos. O LED funciona a partir da passagem de uma corrente elétrica oriunda de uma tensão aplicada aos seus terminais. Para tanto, essa tensão e, conseqüentemente a intensidade de corrente, devem ser limitadas para que o componente não seja danificado. Tal controle pode ser realizado pela presença de resistores no circuito elétrico. Suponha que a corrente máxima suportada pelo LED seja de 20 mA quando submetido a uma tensão máxima de 4 V. Assim, o valor mínimo da resistência de um resistor ligado em série com o LED para que esse não seja danificado quando o circuito for alimentado por uma fonte de 12 V é igual a

- A) 80 Ω .
- B) 200 Ω .
- C) 120 Ω .
- D) 400 Ω .

07. Um turista situado entre duas colinas resolve utilizar seus conhecimentos de acústica para estimar a distância entre elas. Ao emitir um grito ele percebe dois ecos, o primeiro recebido em 1,5 s e o segundo em 2,5 s. Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, o valor que fornece a distância entre as colinas, considerando que o turista e as colinas estejam alinhados, é

- A) 680.
- B) 1360.
- C) 510.
- D) 850.

08. O sangue movendo-se através dos vasos pode ser considerado um fluido real. Dependendo de fatores como velocidade e temperatura, por exemplo, tal fluido poderá apresentar um deslocamento turbulento. Essa análise da turbulência é feita a partir do número de Reynolds, R_e , escrito por $R_e = \frac{\bar{v}D\rho}{\eta}$, onde \bar{v} é a velocidade média do fluido, D o diâmetro do tubo, ρ a densidade do fluido e η a viscosidade deste. Sabendo que R_e se trata de uma grandeza adimensional, a dimensão de η no Sistema Internacional de Unidades – SI – é escrita por

- A) $\frac{kg.m}{s}$.
- B) $\frac{kg}{m.s}$.
- C) $\frac{kg.s}{m}$.
- D) $\frac{kg}{m^2.s}$.

09. Um objeto de massa 20 kg desloca-se em linha reta com velocidade de 30 m/s ao longo de uma superfície horizontal sem atrito. A partir de certo momento, esse corpo sofre uma redução de velocidade devido à ação de uma força de atrito com o solo, cujo trabalho resistente foi 5000 J. A seguir, o objeto passa novamente para uma região sem atrito. Após a passagem pela região de atrito, a velocidade, em m/s, com que o objeto passará a se deslocar será igual a

- A) 25.
- B) 10.
- C) 20.
- D) 15.

10. A lâmpada do Farol do Mucuripe, considerado o maior das Américas, realiza um movimento circular e uniforme dando uma volta completa a cada 10 s. Durante a noite, esse farol pode ser visto do mar a uma distância de 80 km. Considerando o fecho giratório emitido pelo farol, a velocidade aproximada de um ponto que circula a essa distância de 80 km, com a mesma frequência do farol, adotando-se $\pi \cong 3$, é

- A) 48 km/s.
- B) 36 km/s.
- C) 72 km/s.
- D) 60 km/s.

11. Um bloco em forma de paralelepípedo encontra-se sobre uma superfície plana de gelo abaixo de 0 °C. Para arrastar o referido objeto, um trabalhador percebeu que essa tarefa poderia ser mais fácil se colocasse a face de menor área do objeto em contato com o gelo. A referida situação deve-se

- A) ao aumento da temperatura de fusão do gelo devido ao aumento da pressão na superfície de contato.
- B) à diminuição da temperatura de fusão do gelo devido à diminuição da pressão na superfície de contato.
- C) ao aumento da temperatura de fusão do gelo devido à diminuição da pressão na superfície de contato.
- D) à diminuição da temperatura de fusão do gelo devido ao aumento da pressão na superfície de contato.

12. Uma missão tripulada a Marte foi, por muito tempo, assunto de ficção científica. Com os avanços tecnológicos obtidos durante os séculos XX e XXI, a possibilidade de estabelecer colônia nesse planeta tem se mostrado promissora, pelo menos em um futuro próximo. Entre os diversos efeitos físicos e psicológicos a que uma missão tripulada estaria sujeita, pode-se destacar o que seria gerado pela permanência em um ambiente de baixa gravidade. Considerando que a massa da Terra é dez vezes maior do que a massa de Marte, que o raio da Terra corresponde ao dobro do raio de Marte e que os dois planetas apresentam densidade uniforme, assinale a opção que apresenta corretamente a razão entre as acelerações da gravidade da Terra e de Marte.

- A) 4/5.
- B) 2/5.
- C) 5/2.
- D) 5/4.

13. O combate à Covid-19 na região Amazônica exige uma logística complexa por parte das autoridades. Muitas pessoas residem em comunidades ribeirinhas, fazendo com que as vacinas só cheguem a esses locais de barco. Um destes barcos gasta 8 horas para subir e 4 horas para descer um mesmo trecho do rio Amazonas. Suponha que o barco seja capaz de manter uma velocidade constante, em módulo, em relação à água. Em virtude de uma falha mecânica, o barco fica à deriva com os motores desligados, descendo novamente todo o trecho do rio. Dessa forma, o tempo gasto, em horas, para o barco perfazer o mesmo percurso sob ação exclusiva da correnteza é igual a

- A) 10.
- B) 14.
- C) 12.
- D) 16.

14. Ao montar um aparato ótico, um estudante fez uso de uma lente delgada convergente de distância focal de 24 cm e uma tela de projeções. Ao posicionar um objeto puntiforme a uma distância de 100 cm da tela, deslocando a lente entre o objeto e essa tela, constatou a formação de uma imagem nítida sobre ela para duas posições da lente, o que o levou a concluir que o módulo da distância, em cm, entre essas duas posições é igual a

- A) 50.
- B) 20.
- C) 40.
- D) 30.

15. Uma maneira de simular o efeito do impacto de um projétil sobre o tecido muscular humano é através do uso de um dispositivo conhecido como gelatina balística que, por sua capacidade de simular a densidade e a viscosidade dos tecidos humanos, é bastante utilizado pela polícia forense em investigações criminais. Imagine que um bloco de 10 kg dessa gelatina, que repousa sobre uma superfície horizontal, é atingido por um projétil de 20 g que viaja a 500 m/s. Este projétil emerge da gelatina com uma velocidade de 100 m/s fazendo com que a mesma se desloque 0,10 m sobre a superfície horizontal até parar. Adotando-se $g=10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que o coeficiente de atrito entre o bloco e a superfície é

- A) 0,48.
- B) 0,64.
- C) 0,32.
- D) 0,16.

16. Dois líquidos miscíveis têm, respectivamente, densidades de $0,6 \text{ g/cm}^3$ e $0,9 \text{ g/cm}^3$. Sabendo-se que os líquidos podem ser misturados de modo a formar uma mistura homogênea, é correto concluir que a densidade de uma mistura, em g/cm^3 , obtida a partir da junção de massas iguais dos líquidos é

- A) 0,75.
- B) 0,72.
- C) 0,54.
- D) 0,64.

R A S C U N H O

17. Um fio cilíndrico de 2 m de comprimento e 2 mm de diâmetro, quando submetido a uma tensão constante, dissipa uma potência de 200W. Considerando a resistividade invariante, é correto dizer que a potência dissipada, em watts, por um segundo fio de mesmo material, que apresenta mesmo comprimento e metade do diâmetro do primeiro, quando submetido ao dobro da voltagem é igual a

- A) 200.
- B) 1600.
- C) 400.
- D) 800.

18. A temperatura de conservação indicada pelos fabricantes de vacina é um fator fundamental para a manutenção da qualidade do produto. A vacina AstraZeneca, por exemplo, requer uma temperatura de conservação que esteja entre 2 °C e 8 °C. Um termômetro graduado na escala Fahrenheit foi utilizado para aferir a temperatura de doses dessa vacina acondicionadas em quatro caixas térmicas numeradas 1, 2, 3 e 4, medindo respectivamente os valores de 37,4 °F, 44,6 °F, 41 °F e 51,8 °F. Assinale a opção que corresponde à caixa cujas doses da vacina **NÃO** estão mantidas à temperatura adequada.

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

19. Um fio retilíneo é atravessado por uma corrente constante. Considerando a ocorrência em que um próton é lançado paralelamente ao fio e no mesmo sentido da corrente, no que diz respeito a sua trajetória, é correto dizer que esse próton

- A) descreve uma trajetória circular em torno do fio.
- B) se afasta do fio.
- C) mantém sua trajetória inalterada.
- D) se aproxima do fio.

20. A qualidade do som percebida numa sala de concerto está relacionada à intensidade e à relação entre os sons que chegam aos ouvintes de forma direta e indireta, a partir da reflexão nas paredes. Um som pode ser considerado acusticamente agradável quando a diferença entre sua percepção direta e indireta possibilita uma sensação de continuidade. Esse fenômeno acústico é denominado de

- A) reverberação.
- B) difração.
- C) polarização.
- D) ressonância.

PROVA IV – QUÍMICA

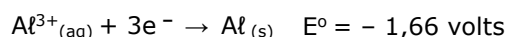
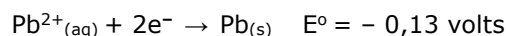
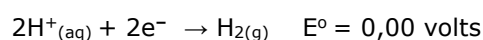
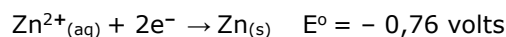
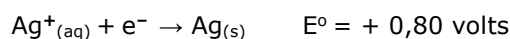
DADOS QUE PODEM SER USADOS NESTA PROVA

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
Na	11	23,0
Al	13	27,0
P	15	31,0
S	16	32,0
Cl	17	35,5
K	19	39,0
Ca	20	20,40
Fe	26	56,0
Zn	30	65,4
Br	35	80,0
Rb	37	85,5
Ag	47	108,0
I	53	127,0
Cs	55	133,0
Pb	82	207,0
U	92	238,0
Pu	94	244,0

21. A isomeria, um importante ramo da Química Orgânica, refere-se ao estudo de compostos orgânicos (isômeros) que possuem a mesma fórmula molecular, ou seja, suas moléculas possuem os mesmos elementos químicos e na mesma quantidade, porém, diferenciam-se na sua estrutura ou na disposição dos átomos no espaço. Com relação ao estudo da isomeria na Química Orgânica, assinale a afirmação verdadeira.

- A) O but-1-eno apresenta isomeria cis-trans.
- B) O ácido-2-hidróxi-propanoico apresenta isomeria óptica.
- C) Tautomeria é um caso particular de isomeria óptica.
- D) Isomeria de função é um caso comum de isomeria espacial.

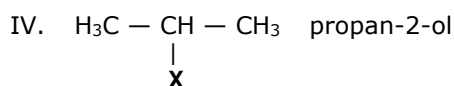
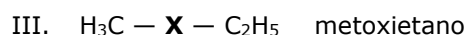
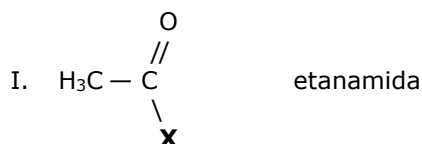
22. Na limpeza de sua casa, para remover uma sujeira mais intensa, Lindalva precisa usar ácido muriático (HCl concentrado). Para preparar sua solução de limpeza, ela tem, ao seu dispor, vasilhames de prata, de zinco, de chumbo e de alumínio. Tendo em mente os materiais desses vasilhames, observe as seguintes semirreações e seus potenciais padrões de redução:



Considerando as semirreações e seus potenciais padrões de redução, acima apresentados, é correto afirmar que Lindalva deve escolher o vasilhame de

- chumbo, porque este metal não é atacado pelo ácido.
- zinco, porque desloca o hidrogênio da solução de ácido muriático e é reduzido.
- prata, porque não é oxidado pelo ácido.
- alumínio, porque, dos metais disponíveis, é o que possui menor potencial padrão de redução.

23. O composto orgânico pode ser representado por meio de uma fórmula estrutural que mostra a arrumação ou a disposição dos átomos dentro da molécula. Considerando que **X** representa um elemento ou grupo, substitua-o em cada uma das fórmulas estruturais apresentadas a seguir, para a obtenção do composto orgânico indicado.



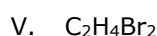
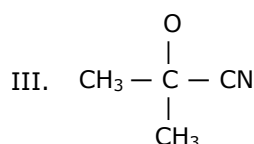
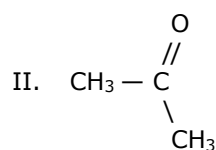
Em relação às possíveis substituições de **X** nos itens acima, é correto dizer que **X** deve ser substituído por

- NO_2 na estrutura II e OH na estrutura III.
- NH_3 na estrutura I e NO_2 na estrutura II.
- OH na estrutura III e O na estrutura IV.
- NH_2 na estrutura I e OH na estrutura IV.

24. Distribuição eletrônica é a disposição dos elétrons em um átomo, em seu estado fundamental, que representa o estado de mínima energia possível. O conhecimento da distribuição eletrônica de diferentes átomos é útil para entender a estrutura da tabela periódica dos elementos e também para descrever as ligações químicas que mantêm os átomos unidos. Com relação à distribuição eletrônica do átomo em seu estado fundamental, assinale a afirmação verdadeira.

- Em uma distribuição eletrônica, o quinto nível de energia apresenta no máximo 16 orbitais.
- O número quântico magnético spin de uma distribuição eletrônica varia de $+1/2$ a $-1/2$.
- No estado fundamental, o átomo de paládio, cujo número atômico é 46, contém elétrons no subnível 5p.
- Um elétron de um átomo que apresenta número quântico principal igual a 3 e número quântico magnético igual a -2 poderá estar em um orbital f.

25. Os compostos são identificados por fórmulas químicas que reagem com outros compostos resultando em novos compostos. Observe as seguintes fórmulas químicas:



Considerando os compostos acima, assinale a afirmação verdadeira.

- O composto II reage com HCN e produz o composto III.
- O composto V reage com Zn e produz o composto C_2H_6 .
- O composto I reage com NaOH e produz o composto IV.
- O composto I reage com o composto IV e produz o composto V.

26. Sais são compostos iônicos constituídos por cátions e ânions. O elemento metálico M forma o sal de fórmula MCl_4 . Com base nesta informação, é correto dizer que a formulação para o seguinte sal deste metal é

- A) nitrato, $M(NO_3)_2$.
- B) sulfato, $M_2(SO_4)_3$.
- C) carbonato, $M(CO_3)_4$.
- D) fosfato, $M_3(PO_4)_4$.

27. Hibridação é o nome dado à união de orbitais atômicos incompletos, fenômeno que aumenta o número de ligações covalentes que um átomo pode realizar. Em relação à hibridação nas estruturas das cadeias carbônicas, é correto dizer que

- A) na ligação $C = C$, os três orbitais híbridos, situados em um mesmo plano, são denominados sp^2 .
- B) o metano, CH_4 , possui quatro orbitais híbridos, denominados sp .
- C) os orbitais híbridos sp^3 , equivalentes entre si, são separados por ângulos de 180° .
- D) dois átomos de carbono com hibridação sp formam uma dupla ligação, uma σ (sigma) e outra π (pi).

28. Hidrocarbonetos aromáticos são compostos orgânicos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrogênio, e apresentam, obrigatoriamente, o núcleo aromático constituído por uma cadeia fechada, ligada por seis átomos de carbono com três ligações duplas alternadas. No hidrocarboneto aromático com duas substituições no anel benzênico, a posição relativa dos substituintes pode ser corretamente indicada por

- A) aril (ou a), substituintes nas posições 1 e 5.
- B) para (ou p), substituintes nas posições 1 e 4.
- C) orto (ou o), substituintes nas posições 1 e 3.
- D) meta (ou m), substituintes nas posições 1 e 2.

29. O hidróxido de sódio, $NaOH$, é muito usado industrialmente para a produção de compostos, como sabão, papel e celulose. É usado na purificação de óleos vegetais e também na fabricação de produtos para desentupir ralos de pias. Considerando-se a introdução de algumas pastilhas de $NaOH$ em um recipiente contendo água destilada, é correto afirmar que

- A) a concentração de íons H^+ se eleva.
- B) o $NaOH$ dissocia-se porque é uma base fraca.
- C) o pH da solução aumenta.
- D) o $NaOH$ reage e forma cristais de sais.

30. Foi realizada uma experiência, denominada de "Como fazer cristais com vinagre", cujo procedimento foi o seguinte:

1. Adicionou-se 50 mL de vinagre em um béquer de capacidade de 100 mL.
2. Colocou-se neste béquer uma pedrinha de calcário (usado na construção civil) e, em seguida, observou-se a liberação de um gás.
3. Após a evaporação total do líquido, ao ser retirada do béquer, observou-se a formação de cristais na superfície da pedrinha.

Com relação a essa experiência, é correto dizer que

- A) os cristais formados são oriundos da composição química do vinagre.
- B) ocorre uma reação química do vinagre com o calcário, liberando gás oxigênio.
- C) os cristais são sais formados como produtos da reação química do vinagre com o calcário.
- D) a reação química do vinagre com o calcário cristaliza óxidos na superfície da pedrinha.

31. Os hidrocarbonetos podem passar por reações tais como nitração, hidratação, halogenação e sulfonação, que se encontram entre as principais. Considerando que as reações orgânicas por que passam hidrocarbonetos, apresentadas nas opções a seguir, ocorrem nas condições exigidas para cada caso específico, assinale a afirmação verdadeira.

- A) A nitração do benzeno produzirá uma amida aromática.
- B) A halogenação do eteno é realizada em duas etapas.
- C) A formação do eteno ocorre na hidratação de um alceno.
- D) Na reação do metano com o ácido nítrico haverá formação do nitrometano.

32. Um grupo de pesquisadores da Universidade William & Mary dos Estados Unidos encontrou o isótopo radiativo Césio-137 em uma amostra de mel. O Césio-137, subproduto da fissão nuclear do Urânio e do Plutônio, é encontrado em solos de baixo teor de potássio e, ao ser absorvido pelas plantas, chega até as abelhas através do néctar das flores. Quando atacado por um nêutron, o Urânio-235, produz o isótopo Césio-144, Rubídio-90 e

- A) duas partículas alfa.
- B) dois nêutrons.
- C) duas partículas beta.
- D) radiações gama.

33. Em dezembro de 1879, a maior ponte do mundo, a Tay Rail Bridge, feita de ferro fundido, colapsou durante vendavais violentos no inverno. Um trem que ia passando na ocasião precipitou-se no rio Tay matando todos os setenta e oito passageiros. O acidente fez despertar o interesse pela busca de um material mais resistente e as ligas passaram a substituir o ferro fundido nas grandes estruturas. As ligas são mais resistentes do que os metais puros, porque

- A) são combinações exclusivas de metais diferentes em proporções definidas e invariáveis, apresentando pontos de fusão bem definidos.
- B) os seus componentes não perdem suas características individuais como condutibilidade elétrica e térmica, maleabilidade, ductibilidade, dentre outras.
- C) as ligações entre os átomos diferentes são de caráter metálico, cujos núcleos estão mergulhados em um mar de elétrons.
- D) os átomos envolvidos são diferentes em tamanho, acomodam-se na estrutura cristalina e resistem mais ao deslocamento.

34. Ao trabalhar na faxina doméstica, alguns operadores misturam diferentes produtos domissanitários com o objetivo de maximizar seu desempenho. A operação é temerária por produzir substâncias altamente tóxicas. Por exemplo, quando amoníaco é misturado com hipoclorito de sódio, ocorrem várias reações indesejáveis: os produtos formados em um primeiro momento são

- A) hidróxido de sódio e cloreto de amônia.
- B) cloreto de sódio e hidróxido de amônia.
- C) tricloreto de nitrogênio e óxido de sódio.
- D) hidróxido de amônia e óxido de sódio.

35. O estudo da energia livre que rege a espontaneidade de uma reação química é atribuído ao pesquisador norte-americano Josiah Willard Gibbs (1839-1903). Considerando energia livre, espontaneidade e aspectos termodinâmicos das reações, é correto dizer que

- A) a variação de energia livre pode ser positiva, negativa ou zero.
- B) nenhuma reação exotérmica é espontânea.
- C) a variação de entropia de uma reação espontânea nunca pode ser negativa.
- D) a variação de entalpia nunca coincide com a variação de energia interna.

36. Um composto binário é constituído por uma substância que sofre sublimação e outra que reage violentamente com a água. Um exemplo de composto desse tipo, que é usado no tratamento do bócio endêmico, é um sal denominado de

- A) brometo de céσιο.
- B) sulfeto de potássio.
- C) cloreto de rubídio.
- D) iodeto de sódio.

37. O ar atmosférico é constituído de 21% de oxigênio, 78% de nitrogênio e 1% de outros gases. Sabendo-se que a densidade do ar é 1,93 g/L, o número de moléculas contidas em 2 litros de ar é

- A) $1,098 \cdot 10^{23}$.
- B) $1,022 \cdot 10^{22}$.
- C) $1,02 \cdot 10^{23}$.
- D) $1,098 \cdot 10^{22}$.

38. A gelatina derivada do colágeno foi inventada na década de 1930 por Samuel Kistler, um curioso fazendeiro norte-americano. É considerada um balão de água que é mantido dentro da rede através de uma força denominada

- A) efeito Tyndall.
- B) viscosidade.
- C) ligações de hidrogênio.
- D) tensão superficial.

39. A lei que relaciona o produto da massa atômica com o calor específico é atribuída a

- A) Stefan-Boltzman.
- B) Kapp-Neuman.
- C) Boyle-Mariote.
- D) Dulong-Petit.

40. O calcário é usado na produção de cimento e cal, na fabricação de vidro e na correção do pH do solo, dentre outros. Considerando que uma pedra de calcário pesando 3,0 g, ao ser aquecida, produziu 1,4 g de óxido de cálcio, é correto dizer que o teor de carbonato de cálcio nessa amostra é de

- A) 81,41%.
- B) 83,33%.
- C) 80,41%.
- D) 84,33%.