

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR

# VESTIBULAR 2022.1

## 2ª FASE - 2º DIA

### FÍSICA E QUÍMICA

APLICAÇÃO: 06 de dezembro 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:

*O sábio opta pela paz.*

### 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 4, 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, 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 2022.1 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](http://www.uece.br)), a partir das 16 horas do dia 06 de dezembro de 2021 e a **imagem completa de sua folha de respostas** estará disponível a partir do 17 de dezembro de 2021.
10. Qualquer forma de comunicação entre candidatos implicará a sua eliminação da 2ª Fase do Vestibular 2022.1.
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 2022.1, 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](http://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.** O atual regulamento da Fórmula 1 não permite que os modelos utilizados no campeonato façam uso de tração nas quatro rodas.

Diferentemente da maioria dos carros tradicionais utilizados nas ruas das cidades, que apresentam tração no eixo dianteiro, o modelo empregado na F1 é típico de veículos com alto rendimento projetados para o asfalto. Em um veículo de Fórmula 1 com tração traseira, que se move aceleradamente para frente, as rodas sofrem ação de forças de atrito. Em relação à orientação destas forças nas rodas traseiras e dianteiras, é correto dizer que, devido ao solo, se dá

- A) para frente nas rodas traseiras e para trás nas dianteiras.
- B) para trás tanto nas rodas dianteiras como nas traseiras.
- C) para trás nas rodas traseiras e para frente nas dianteiras.
- D) para frente tanto nas rodas dianteiras como nas traseiras.

**02.** A proibição do uso dos canudos de plástico vem se propagando pelo mundo. Em julho de 2018, Seattle tornou-se a primeira cidade nos EUA a banir o uso de canudos. No Brasil, os estabelecimentos comerciais devem fornecer aos seus clientes uma alternativa ao uso de canudos de plástico. Embora o plástico não seja o único vilão a trazer malefícios ao meio ambiente, o seu uso excessivo tornou-se uma preocupação mundial nos últimos anos. Ao tomar água em um copo através de um canudinho, uma pessoa é capaz de reduzir a pressão em seus pulmões a cerca de 750 mmHg (milímetros de mercúrio). Tendo em vista que a pressão ao nível do mar é de 760 mmHg e que a densidade do mercúrio e da água são respectivamente iguais a  $13,6 \text{ g/cm}^3$  e  $1 \text{ g/cm}^3$ , é correto afirmar que a máxima altura, em cm, medida a partir da superfície livre do líquido para o qual a pessoa ainda consegue sugar é de

- A) 1,36.
- B) 75.
- C) 76.
- D) 13,6.

**03.** Para afinar seu instrumento musical, um músico poderá recorrer a um diapasão, que é um dispositivo metálico capaz de vibrar em uma frequência bem definida, 440 Hz por exemplo. Enquanto o diapasão emite o som, o músico começa a tocar a corda de seu instrumento simultaneamente. Ao ajustar a tensão da corda, este altera a afinação de seu instrumento com o intuito de tentar aproximar as duas frequências. Durante o processo inicial de afinação, a diferença

verificada entre as frequências está associada ao fenômeno de

- A) interferência.
- B) ressonância.
- C) batimento.
- D) difração.

**04.** Em um torno mecânico de bancada, duas polias são conectadas por meio de uma correia. Uma das polias tem 10 cm de raio e realiza 80 voltas por segundo. O número de voltas que a segunda polia dará por minuto, caso tenha 20 cm de raio, é

- A) 7200.
- B) 1200.
- C) 3600.
- D) 2400.

**05.** Um trem parte de uma estação A em direção a uma estação B separada de A por uma distância de 4 km. Sabe-se que, partindo do repouso a partir de A, o trem acelera uniformemente até alcançar um ponto do trajeto a partir do qual passa a desacelerar uniformemente parando finalmente em B. Sabendo que o percurso entre A e B é realizado em apenas 6 min, a velocidade máxima, em km/h, alcançada pelo trem no referido percurso é

- A) 120.
- B) 40.
- C) 160.
- D) 80.

**06.** Resistências circulares são empregadas em carrinhos térmicos de restaurantes e churrascarias de modo a manter os alimentos aquecidos. Uma resistência circular típica é construída a partir de um fio de material condutor homogêneo de comprimento L e área de seção transversal A constante cuja resistência vale  $32 \Omega$ . Devido ao desgaste, essa resistência partiu-se em dois pedaços, de comprimentos  $L/4$  e  $3L/4$ , respectivamente. Na impossibilidade de restabelecer a resistência original, as partes foram ligadas em paralelo e conectadas à mesma fonte de alimentação. A nova resistência passou a apresentar um valor de

- A)  $6 \Omega$ .
- B)  $32 \Omega$ .
- C)  $24 \Omega$ .
- D)  $8 \Omega$ .

**07.** Um sensor detecta oscilações na superfície da Terra e as transmite a um sismógrafo. Ao registrar a amplitude das ondas em função do tempo  $t$ , este equipamento gera um sismograma. O traçado de um sismograma hipotético é fornecido pelo gráfico da função  $y(t) = A + B \sin(\omega t)$ , onde  $\omega$  é a frequência angular da perturbação, e cuja amplitude é dada por

- A)  $B$ .
- B)  $A + B$ .
- C)  $A$ .
- D)  $A^2 + B^2$ .

**08.** Na construção de grandes estruturas, como por exemplo, torres de transmissão de energia elétrica e prédios, a força dos ventos é um fator que se deve levar em conta nos cálculos de resistência da estrutura. A força  $F$  exercida pelos ventos depende de um parâmetro adimensional  $K$  chamado de coeficiente aerodinâmico do elemento para o qual se está medindo a força, da pressão  $P$  numa determinada altura e da área  $A$  da zona em estudo. Com base nessas informações, a expressão da força é dada por

- A)  $F = KP/A$ .
- B)  $F = \sqrt{KPA}$ .
- C)  $F = KPA$ .
- D)  $F = KP^2A$ .

**09.** Um experimento consiste em analisar o comportamento de um objeto de dimensões desprezíveis que será abandonado a partir do repouso de uma mesa até alcançar o chão percorrendo rampas de diferentes inclinações. O trabalho realizado pela força peso

- A) é maior quanto maior a inclinação da rampa.
- B) é o mesmo e independe da rampa escolhida.
- C) é menor quanto maior a inclinação da rampa.
- D) depende da velocidade do objeto.

**10.** Um desfibrilador cardíaco faz uso de um capacitor de  $40 \mu\text{F}$  carregado em uma diferença de potencial de  $3000 \text{ V}$ . A energia armazenada no dispositivo é transferida ao paciente através de um pulso de curta duração, cerca de  $2 \text{ ms}$ . Nessa situação, a potência média transmitida ao paciente durante a duração do pulso, em  $\text{kW}$ , é

- A)  $90$ .
- B)  $180$ .
- C)  $30$ .
- D)  $360$ .

**11.** Um sistema óptico é formado por dois espelhos planos paralelos com suas faces refletoras voltadas uma para a outra. Quando dispostos sobre um mesmo eixo horizontal e a uma distância  $D$  um do outro, o sistema é capaz de formar infinitas imagens de um objeto  $O$  situado entre os dois espelhos. Ao colocar-se o objeto  $O$  a uma distância  $d$  do primeiro espelho, a distância entre a primeira imagem formada pelo primeiro espelho e a segunda imagem formada pelo segundo espelho será

- A)  $2d$ .
- B)  $2D + 2d$ .
- C)  $2D$ .
- D)  $4D$ .

**12.** A Organização das Nações Unidas — ONU — é o órgão que regulamenta o uso pacífico do espaço e autoriza o posicionamento de satélites ao redor do planeta Terra. Aproximadamente  $2600$  satélites estão orbitando o planeta para a realização das mais diversas funções. Alguns desses equipamentos possibilitam a transmissão de sinais de TV e ligações telefônicas. Outras possibilidades de emprego incluem o monitoramento do meio ambiente, a confecção de mapas e ações militares. Desejando-se substituir um desses satélites em órbita circular de raio  $6R$ , onde  $R$  é o raio terrestre, por outro de órbita também circular, mas de raio igual a  $1,5R$ , se o primeiro satélite tem velocidade orbital  $v$ , o segundo terá uma velocidade de

- A)  $v/2$ .
- B)  $4v$ .
- C)  $v/4$ .
- D)  $2v$ .

**13.** Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$  move-se com velocidade de módulo  $v$  através do espaço. Quando sujeita a um campo magnético  $B$  transverso a  $v$ , essa partícula passa a descrever uma trajetória circular de raio  $R$ . Nessas condições, o trabalho realizado pela força magnética sobre a partícula após uma volta completa será

- A)  $qvB2R$ .
- B) nulo.
- C)  $mv^2R$ .
- D)  $qvB/2R$ .

**14.** Um cilindro homogêneo de 30 cm de comprimento e massa de 4 kg, que se encontra em repouso com seu eixo de simetria paralelo a uma superfície horizontal sem atrito, é submetido à ação de duas forças opostas, com intensidades 20 N e 32 N, aplicadas ao longo de seu eixo, tracionando-o. Considerando que uma seção transversal localizada a 10 cm do ponto de aplicação da força de menor intensidade divide o cilindro em duas partes que se mantêm em contato, é correto dizer que a força que mantém as duas porções unidas e atua ao longo da seção transversal corresponde a

- A) 24 N.
- B) 28 N.
- C) 12 N.
- D) 16 N.

**15.** Uma certa quantidade de água contida em um recipiente é aquecida a partir da chama de um fogão a gás liquefeito de petróleo (GLP), popularmente conhecido como gás de cozinha. Quando queimado em fogo baixo, em um fogão convencional, esse gás apresenta um consumo de 0,2 kg por hora, com uma capacidade de transferência de 11.000 Kcal/Kg. Considerando o calor específico da água igual a 1 cal/g °C e que 80% da energia da chama é transferida para esse líquido, a massa de água aquecida em 50 °C, após 30 min de exposição à chama, corresponde, em kg, a

- A) 22.
- B) 17,6.
- C) 35,2.
- D) 44.

**16.** No laboratório de física experimental básica da Universidade Estadual do Ceará, dispendo de um cronômetro, uma mola e um objeto de massa conhecida, um estudante, desejando descobrir a massa de um objeto desconhecido, monta um sistema massa mola que pode ser posto a oscilar. Com a ajuda do cronômetro disponível, o estudante observa que o período de oscilação do sistema massa mola é de 2s quando este faz uso da massa desconhecida e que este período aumenta em 1s quando uma massa de 2 kg é acrescentada à massa desconhecida. A partir dos dados coletados, o estudante constatou perplexo que a massa desconhecida, em kg, era igual a

- A) 3,2.
- B) 1,6.
- C) 4.
- D) 2.

**17.** Duas cargas elétricas  $Q$  e  $-4Q$  estão separadas por uma distância  $d$ . Sobre a linha que une o centro das duas cargas existe um ponto  $P$  para o qual o campo elétrico resultante das mesmas é nulo. Considerando  $K$  a constante eletrostática do meio, o potencial elétrico no referido ponto é expresso por

- A)  $KQ/d$ .
- B)  $-4KQ/d$ .
- C)  $-3KQ/d$ .
- D)  $-KQ/d$ .

**18.** No nosso planeta há uma grande diversidade de climas. Por exemplo, a cidade de Oymyakon, na Rússia, já registrou temperaturas de  $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ao passo que, na cidade de Ghadamés, na Líbia, há registros de temperaturas de  $122\text{ }^{\circ}\text{F}$ . O módulo da diferença de temperatura entre essas duas cidades, em kelvin, corresponde a

- A) 125.
- B) 115.
- C) 187.
- D) 57.

**19.** Um objeto em queda livre percorre uma distância  $X$  durante o primeiro segundo de queda. Desprezando as forças resistivas e considerando a aceleração da gravidade constante ao longo de todo o percurso, a distância percorrida por esse objeto durante o quarto segundo da queda corresponde a

- A)  $3X$ .
- B)  $5X$ .
- C)  $7X$ .
- D)  $4X$ .

**20.** Um estudante de Física observou, em laboratório, que, ao fornecer  $100\text{ cal}$  a uma amostra contendo  $2$  moles de um gás ideal, sua temperatura variava em  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  desde que a pressão durante o processo fosse mantida constante. Em um segundo momento, o estudante optou por manter o volume da amostra constante durante o referido processo, ao invés da pressão. Neste caso, para a mesma variação de temperatura, a quantidade de calor necessária seria

- A)  $80\text{ cal}$ .
- B)  $100\text{ cal}$ .
- C)  $50\text{ cal}$ .
- D)  $200\text{ cal}$ .

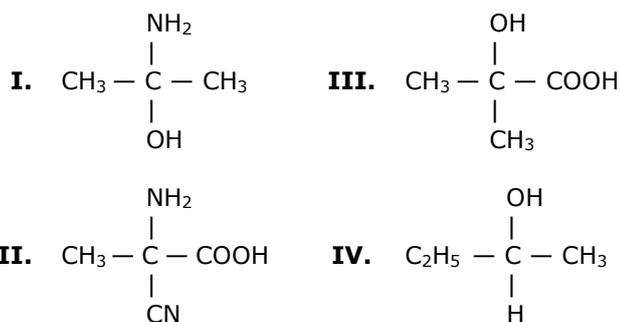
Considere a constante universal dos gases  $R = 2\text{ cal/mol.K}$ .

## 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
Mg	12	24,3
S	16	32,0
Cl	17	35,5
Ca	20	40,0
Zn	30	65,4
Br	35	80,0
In	49	114,8
La	57	139,0
Nd	60	144,2
Gd	64	157,3
Hg	80	200,6
Pb	82	207,2

**21.** Várias substâncias com as quais temos contato em nossa vida cotidiana possuem carbonos quirais (carbonos assimétricos), como, por exemplo, o açúcar nos alimentos, a isomeria na celulose do papel e o ácido láctico encontrado no organismo humano. Considerando as formas quirais, atente para os seguintes compostos:



Dos compostos acima apresentados, os que podem existir nas formas quirais são somente os que constam em

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

**22.** As letras pH aparecem quase todos os dias em anúncios de xampus, produtos para a pele e outros bens de consumo. Para entender esses anúncios, é necessário entender a importância do pH que, em termos mais simples, é um número que varia entre 0 e 14 para indicar a acidez de uma solução. Em relação ao pH, assinale a afirmação verdadeira.

- A) Quanto maior a concentração de  $\text{H}^+$ , maior é o pH.  
 B) Na escala de pH, se a acidez diminui, o número de pH também diminui.  
 C) Uma amostra de chuva com pH 4,0 é dez vezes mais ácida do que chuva com pH 5,0.  
 D) Quando o pH aumenta em uma unidade, a concentração de  $\text{H}^+$  aumenta em um fator de dez.

**23.** Os álcoois são compostos orgânicos caracterizados pelo grupo hidroxila (OH) ligado a um carbono saturado de uma cadeia carbônica. O grupo funcional dos álcoois é representado por R—OH, em que R representa um grupo alquila. Dependendo do átomo de carbono do grupo R em que a hidroxila estiver ligada, os álcoois são classificados em primários, secundários ou terciários. Assim, é correto afirmar que

- A) 2,3-dimetil-butan-2-ol é um álcool terciário.  
 B) propan-2-ol é um álcool primário.  
 C) butan-2-ol é um álcool terciário.  
 D) 2-metil-propan-2-ol é um álcool secundário.

**24.** As baterias recarregáveis possuem a característica de prolongar muito sua vida útil, o que aumenta a relação custo-benefício. A bateria recarregável mais conhecida é a bateria de chumbo usada nos carros, que, por armazenar energia elétrica, é definida como bateria de armazenamento. Esse tipo de bateria consiste em seis células, cada uma gerando 2,0 V para um total de 12,0 V. A reação celular geral é dada pela seguinte equação química:



Sobre essa reação, é correto afirmar que

- A) o cátodo é o  $\text{PbSO}_4$ , o ânodo é feito de Pb e o eletrólito é uma solução concentrada de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
 B) o ânodo é feito de Pb, o cátodo de  $\text{PbO}_2$  e o eletrólito é o  $\text{PbSO}_4$ .  
 C) o ânodo é feito de Pb, o cátodo de  $\text{PbO}_2$  e o eletrólito é uma solução concentrada de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
 D) o cátodo é feito de Pb, o ânodo  $\text{PbO}_2$  e o eletrólito é o  $\text{PbSO}_4$ .

**25.** Isótopos são átomos de um mesmo elemento químico que possuem a mesma quantidade de prótons, mas diferenciam-se pelo número de massa. O elemento químico neônio consiste em três isótopos: Ne-20, Ne-21 e Ne-22, cujas respectivas massas atômicas são 20,0; 21,0 e 22,0. Sabendo que o menos abundante deles é o Ne-21, com apenas 0,4% e, na tabela periódica, a massa atômica média do neônio é 20,2, é correto dizer que nele há cerca de

- A) 89,8% do isótopo Ne-20 e 9,8% do isótopo Ne-22.
- B) 85,3% do isótopo Ne-20 e 14,3% do isótopo Ne-22.
- C) 87,1% do isótopo Ne-20 e 12,5% do isótopo Ne-22.
- D) 92,2% do isótopo Ne-20 e 7,4% do isótopo Ne-22.

**26.** Isomeria plana ocorre quando a diferença entre os isômeros pode ser explicada por fórmulas estruturais planas. Considerando esse conceito, analise as seguintes afirmações:

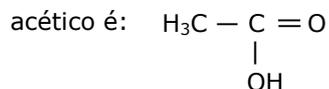
- I. No pentano existem três isômeros de cadeia.
- II. São encontrados quatro isômeros de posição no penteno.
- III. No éter constituído por 5 átomos de carbono existem dois isômeros de compensação (ou metameria).

É correto o que se afirma em

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

**27.** O vinagre é uma solução aquosa de ácido acético, largamente utilizado na culinária em saladas e outros pratos. Nos produtos comerciais, vem indicada, no rótulo, a porcentagem do ácido acético presente, em termos de massa do ácido por volume de vinagre. Atente para as seguintes afirmações sobre o ácido acético.

- I. O ácido acético pertence à função orgânica dos ácidos carboxílicos e, pela nomenclatura IUPAC, é denominado de ácido etanoico.
- II. A representação da fórmula estrutural do ácido acético é:



Considerando as proposições acima apresentadas, é correto afirmar que

- A) I é verdadeira e II é falsa.
- B) ambas são verdadeiras.
- C) ambas são falsas.
- D) I é falsa e II é verdadeira.

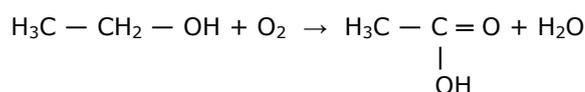
**28.** A seguir encontram-se duas descrições incompletas de experimentos realizados em um laboratório de química. Assinale a opção que completa correta e respectivamente essas descrições.

Enchendo-se um tubo de ensaio com  $\frac{3}{4}$  de \_\_\_\_\_<sup>1</sup> e adicionando-se algumas tiras de zinco, bolhas de \_\_\_\_\_<sup>2</sup> formam-se imediatamente.

Ao colorir 2 mL de solução de \_\_\_\_\_<sup>3</sup> com uma gota de solução de fenoftaleína, e em seguida despejar-se esta solução em 5 mL de \_\_\_\_\_<sup>4</sup>, observa-se que a cor \_\_\_\_\_<sup>5</sup>.

- A) ácido clorídrico<sup>1</sup>; hidrogênio<sup>2</sup>; hidróxido de sódio<sup>3</sup>; ácido clorídrico<sup>4</sup>; desaparece<sup>5</sup>
- B) hidróxido de sódio<sup>1</sup>; oxigênio<sup>2</sup>; ácido clorídrico<sup>3</sup>; hidróxido de sódio<sup>4</sup>; desaparece<sup>5</sup>
- C) ácido clorídrico<sup>1</sup>; hidrogênio<sup>2</sup>; hidróxido de sódio<sup>3</sup>; ácido clorídrico<sup>4</sup>; escurece<sup>5</sup>
- D) hidróxido de sódio<sup>1</sup>; hidrogênio<sup>2</sup>; cloreto de sódio<sup>3</sup>; ácido clorídrico<sup>4</sup>; escurece<sup>5</sup>

**29.** Vinho é uma bebida alcoólica, geralmente produzida por fermentação do sumo da uva. Quando o vinho azeda, ocorre a seguinte reação química:



Sobre essa reação, é correto dizer que

- A) o produto é formado porque ocorre redução do reagente.
- B) o reagente que contém átomos de carbono é o etanol e o produto que contém átomos de carbono é o etanal.
- C) o número de oxidação do segundo carbono do reagente aumenta quando passa a ser o segundo átomo de carbono do produto.
- D) o reagente que contém átomos de carbono é o oxidante e o produto que contém átomos de carbono é o redutor.

**30.** A substância que pode ser obtida a partir da reação de um haleto orgânico com metóxido de sódio é denominada

- A) cetona.
- B) ácido carboxílico.
- C) éster.
- D) éter.

**31.** O nitrogênio forma vários óxidos. Um deles, o óxido nitroso, conhecido como gás hilariante, descoberto pelo aprendiz farmacêutico inglês Humphry Davy (1778–1829), apresenta massa molecular igual a

- A) 60.
- B) 44.
- C) 30.
- D) 46.

**32.** O gás cloro usado na Primeira Guerra Mundial como arma química na cidade de Ypres (Bélgica) pode ser obtido através da eletrólise ígnea do cloreto de sódio. Considerando a constante de Faraday igual a 96500 C, o tempo, em minutos, necessário para produzir 0,10 mol do referido gás utilizando uma corrente de 4 ampéres é, aproximadamente,

- A) 100.
- B) 90.
- C) 80.
- D) 70.

**33.** Primo Levi (1919–1987), químico e escritor italiano que sobreviveu aos horrores de Auschwitz–Birkenau durante a segunda guerra mundial, assim descreve um certo elemento no seu primoroso livro A Tabela Periódica: "... é um metal degenerado... Não é rígido nem elástico, mas sim mole como a cera; não é brilhante, ou melhor, só é quando com atenções maníacas, já que, de outro modo, reage em poucos instantes com o ar, recobrando-se de uma camada feia e áspera, reage com a água, sobre a qual flutua (um metal que flutua!) dançando freneticamente e soltando hidrogênio". Esse metal descrito por Primo Levi é o

- A) sódio.
- B) magnésio.
- C) mercúrio.
- D) cálcio.

**34.** Um estudante de química promoveu algumas reações obtendo os resultados de acordo com a tabela abaixo.

1 vol. de hidrogênio + 1 vol. de cloro → 2 vol. de gás clorídrico
2 vol. de hidrogênio + 1 vol. de oxigênio → 2 vol. de vapor d'água
3 vol. de hidrogênio + 1 vol. de nitrogênio → 2 vol. de amoníaco

Os resultados apresentados ilustram uma lei dos gases que foi elaborada por

- A) Amedeo Avogadro e interpretada corretamente por Gay-Lussac.
- B) Gay-Lussac e interpretada corretamente por Amedeo Avogadro.
- C) Robert Boyle e interpretada corretamente por Boyle-Mariotte.
- D) Boyle-Mariotte e interpretada corretamente por Robert Boyle.

**35.** A equação que define a constante de equilíbrio foi formulada pelos químicos noruegueses Cato Maximilian Gulberg (1836–1902) e Peter Waage (1833–1900) em 1864. Considerando a constante de equilíbrio (K), assinale a afirmação verdadeira.

- A) Quando uma reação é expressa pela soma de duas reações, a constante de equilíbrio da reação total é a soma das constantes de equilíbrio das reações individuais.
- B) O valor de K independe da forma como a equação química é balanceada.
- C) Apenas as concentrações de sólidos puros são constantes e não são consideradas para efeito de cálculo da constante de equilíbrio.
- D) A constante de equilíbrio é a razão entre as constantes de velocidade da reação direta e da reação inversa.

**36.** Henry Gwyn Jeffreys Moseley (1887–1915), morto em combate na Índia durante a Primeira Guerra Mundial, deu uma definitiva contribuição para elaborar uma lei de recorrência para a Classificação Periódica dos elementos ao determinar um valor para cada um deles no que diz respeito

- A) ao volume atômico.
- B) ao número atômico.
- C) à massa atômica.
- D) à eletronegatividade.

**37.** No que diz respeito às estruturas e propriedades de sólidos e líquidos, assinale a afirmação verdadeira.

- A) Todos os sólidos são cristalinos e têm uma estrutura regular e uma célula unitária como unidade estrutural básica.
- B) O gelo é menos denso que a água por causa da formação de uma rede tridimensional constituída de ligações interatômicas e ligações de hidrogênio.
- C) Os três tipos de cristais são iônicos e moleculares ou covalentes e cristais metálicos.
- D) O baixo calor específico da água garante seu papel moderador do clima da Terra por meio da liberação e da absorção de quantidades substanciais de calor.

**38.** O químico alemão Fritz Harber (1868–1934), responsável pela produção de explosivos e armas químicas, foi laureado com o prêmio Nobel de Química (1918) pela síntese do amoníaco. Considerando a produção de amoníaco dada pela reação  $1/2 N_{2(g)} + 3/2 H_{2(g)} \rightarrow NH_{3(g)}$  que ocorre na temperatura de 27 °C, cuja entalpia  $\Delta H$  é -11,04 kcal/mol, e tem variação de entropia  $\Delta S$  de -23,52 cal/mol.K, é correto afirmar que a sua energia livre  $\Delta G$  é, aproximadamente,

- A) - 18,09 kcal e a reação é espontânea.
- B) + 18,09 kcal e a reação não é espontânea.
- C) + 3,98 kcal e a reação não é espontânea.
- D) - 3,98 kcal e a reação é espontânea.

**39.** Considerando o calor específico da água 1 cal/g.°C, o calor latente de fusão do gelo 80 cal/g e o calor latente de vaporização da água 540 cal/g, para transformar 500 g de gelo a 0 °C em vapor d'água a 120 °C são necessárias

- A)  $4,7 \times 10^2$  kcal.
- B)  $4,2 \times 10^2$  kcal.
- C)  $3,9 \times 10^2$  kcal.
- D)  $3,7 \times 10^2$  kcal.

**40.** Um elemento usado em ressonância magnética porque apresenta grande quantidade de elétrons desemparelhados é o

- A) lantânio.
- B) neodímio.
- C) gadolínio.
- D) índio.