

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Secretaria de Estado de Educação

Concurso Público

Professor Docente I  
**QUÍMICA**

Data: 29/03/2015  
Duração: 3 horas

Leia atentamente as instruções abaixo.

01- Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) Este **Caderno**, com 50 (cinquenta) questões da Prova Objetiva, sem repetição ou falha, conforme distribuição abaixo:

Língua Portuguesa	Conhecimentos Pedagógicos	Conhecimentos Específicos
01 a 10	11 a 20	21 a 50

b) Um **Cartão de Respostas** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02- Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **Cartão de Respostas**. Caso contrário, notifique **imediatamente** o fiscal.

03- Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **Cartão de Respostas**, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**.

04- No **Cartão de Respostas**, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço interno do quadrado, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**, de forma contínua e densa.

Exemplo: 

A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
---	---	-------------------------------------	---	---

05- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A, B, C, D e E), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar **uma alternativa**. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

06- **Será eliminado** do Concurso Público o candidato que:

a) Utilizar ou consultar cadernos, livros, notas de estudo, calculadoras, telefones celulares, pagers, walkmans, régua, esquadros, transferidores, compassos, MP3, Ipod, Ipad e quaisquer outros recursos analógicos.

b) Ausentar-se da sala, a qualquer tempo, portando o **Cartão de Respostas**.

**Observações: Por motivo de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1 (uma) hora a partir do início da prova.**

***O candidato que optar por se retirar sem levar seu Caderno de Questões não poderá copiar sua marcação de respostas, em qualquer hipótese ou meio. O descumprimento dessa determinação será registrado em ata, acarretando a eliminação do candidato.***

***Somente decorrida 2 horas de prova, o candidato poderá retirar-se levando o seu Caderno de Questões.***

07- Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **Cartão de Respostas**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **Caderno de Questões** não serão levados em conta.

## PORTUGUÊS

### A BATALHA PELA PUBLICIDADE INFANTIL

A publicação de um estudo contratado por uma gigante do entretenimento, em dezembro, esquentou a briga pela legitimidade do mercado publicitário infantil. A pesquisa questiona resolução do Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (Conanda) que considera a publicidade infantil abusiva, e pinta um quadro de desastre para a economia caso a recomendação seja cumprida. Em 2015, o tema deve continuar mobilizando forças dos dois lados, pois será debatido no Congresso.

Segundo os números do levantamento divulgado pela empresa, a produção destinada ao público infantil gera 51,4 bilhões de reais em produção na economia nacional, 1,17 bilhão de empregos, mais de 10 bilhões de reais em salários e quase 3 bilhões em tributos. Com as propostas do Conanda em prática, que restringem nas peças publicitárias o uso de linguagem infantil, de personagens e de ambientes que remetem à infância, as perdas seriam, segundo a empresa, de 33,3 bilhões em produção, cerca de 728 mil empregos, 6,4 bilhões em salários e 2,2 bilhões em tributos.

Para Ekaterine Karageorgiadis, advogada do Instituto Alana, dedicado a garantir condições para a vivência plena da infância, a decisão do Conanda é baseada na Constituição, na qual a propaganda infantil é classificada como abusiva, e portanto ilegal. Para Karageorgiadis, o problema é que a fiscalização do material televisivo, impresso e radiofônico não é eficiente. "Justamente porque essa publicidade continua existindo, o Conanda traz uma norma que dá a interpretação, para que o juiz, promotor ou o Procom possam identificar de maneira mais fácil o abuso", afirma. Karageorgiadis rebate a tese de caos econômico apresentada pela empresa. Segundo ela, a resolução não tem impacto sobre a produção de produtos como brinquedos, cadernos e alimentos. Eles poderão continuar a ser produzidos, diz ela, mas terão de ser divulgados aos pais, em propagandas realizadas em canais adultos e sem elementos do universo infantil. "O licenciamento para entretenimento não é afetado: os desenhos continuam existindo, os brinquedos continuam existindo, o problema é a comunicação que se faz disso", diz.

A advogada relata caso em que a propaganda é feita até mesmo dentro das escolas. "Há denúncias de canais infantis que vão em escolas e distribuem brindes de novelas que estão sendo realizadas", diz. "A novela infantil pode ser realizada, mas um grupo de agentes ir à escola distribuir maquiagens e cadernetas não pode".

Mônica de Sousa, diretora executiva da empresa, disse que sua principal preocupação é o impedimento da "comunicação mercadológica dirigida à criança", o que afetaria a comercialização de diversos produtos de sua empresa, como cadernos, livros e até uma linha de macarrão instantâneo dos personagens.

Um exemplo para dar forma à disputa em questão é a peça publicitária desenvolvida pela empresa dirigida por Mônica de Sousa para a Vedacit.

A advogada do Alana questiona o teor da peça publicitária. "Por que um produto químico, um impermeabilizante de telhados, precisa dialogar com a criança? A publicidade se usa de um personagem que não gosta de água, cria novos personagens, os 'amiguinhos Vedacit' e se utiliza de uma linguagem infantil", diz Karageorgiadis. Segundo ela, mesmo sem ser do interesse da criança, ao ir a uma loja de construções com a família, ela será uma intermediária na compra do produto. "Para vender o Vedacit eu preciso mesmo de toda essa estratégia?".

Do outro lado, Mônica diz que a propaganda não foi destinada às crianças e que a produção das histórias em quadrinhos era voltada ao público adulto. "É bom lembrar que nossos personagens têm 50 anos e portanto fazem parte do imaginário de diversas gerações de adultos", diz Mônica. "Esse é um bom exemplo de como a restrição total e irrestrita proposta na resolução pode afetar a própria existência dos personagens."

Paloma Rodrigues (Carta Capital, 22/12/2014)

(Adaptado de: cartacapital.com.br/sociedade/publicidade-infantil-2706.html)

**01.** Uma das características do gênero reportagem evidenciada no texto é:

- A) a citação de fontes diversas
- B) o emprego de linguagem literária
- C) o desenvolvimento de narrativa em primeira pessoa
- D) a publicação restrita ao meio impresso
- E) o uso majoritário do futuro do pretérito

**02.** O melhor exemplo do emprego da variedade informal da língua no texto é:

- A) esquentou
- B) irrestrita
- C) comercialização
- D) infantis
- E) do outro lado

**03.** No título, o elemento "pela" pode ser substituído, mantendo o sentido global da frase e considerando o conteúdo de todo o texto, por:

- A) a favor de
- B) em torno de
- C) em nome de
- D) na imposição de
- E) no impedimento de

**04.** No segundo parágrafo, os números apresentados demonstram o seguinte ponto de vista da empresa de entretenimento:

- A) haverá demissão de todos os seus desenhistas
- B) os pais são displicentes com os gastos de seus filhos
- C) as perdas financeiras provocadas serão significativas
- D) as outras empresas permanecem sonogando impostos
- E) as propostas do Conanda duplicam os gastos da empresa

**05.** No terceiro parágrafo, é possível depreender que a resolução em debate pretende, **exceto**:

- A) agir de acordo com a constituição federal
- B) impedir o uso de elementos infantis em publicidade
- C) restringir o contato das crianças às publicidade de produtos
- D) tornar mais eficiente a fiscalização de propagandas abusivas
- E) promover o fechamento imediato de empresas de brinquedos

**06.** "o Conanda traz uma norma que dá a interpretação, para que o juiz, promotor ou o Procom possam identificar de maneira mais fácil o abuso" (3º parágrafo). Essa fala contém o seguinte pressuposto:

- A) raramente o Conanda expede normas
- B) eventualmente não é fácil identificar um abuso
- C) provisoriamente a publicidade continua a existir
- D) certamente os pais não sabem interpretar as normas
- E) provavelmente os publicitários perderão seus empregos

**07.** A frase que melhor sintetiza, do ponto de vista da advogada, o modo como a resolução do Conanda deveria ser cumprida pelas empresas é:

- A) "Eles poderão continuar a ser produzidos, diz ela, mas terão de ser divulgados aos pais" (3º parágrafo)
- B) "A pesquisa questiona resolução do Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (Conanda) que considera a publicidade infantil abusiva" (1º parágrafo)
- C) "o problema é que a fiscalização do material televisivo, impresso e radiofônico não é eficiente" (3º parágrafo)
- D) "Há denúncias de canais infantis que vão em escolas e distribuem brindes de novelas que estão sendo realizadas" (4º parágrafo)
- E) "É bom lembrar que nossos personagens têm 50 anos e portanto fazem parte do imaginário de diversas gerações de adultos" (8º parágrafo)

**08.** Em “que considera a publicidade infantil abusiva, e pinta um quadro de desastre para a economia caso a recomendação seja cumprida”, o emprego da vírgula permite perceber que o verbo “pinta” se refere a:

- A) pesquisa
- B) resolução
- C) economia
- D) mercado publicitário
- E) publicação de um estudo

**09.** Em “pinta um quadro de desastre para a economia caso a recomendação seja cumprida”, o emprego da palavra “caso” indica relação lógica de:

- A) tempo
- B) causa
- C) condição
- D) finalidade
- E) alternância

**10.** Em “o que afetaria a comercialização de diversos produtos de sua empresa, como cadernos” (5º parágrafo), o emprego do futuro do pretérito em “afetaria” produz os seguintes efeitos de sentido, **exceto**:

- A) dúvida
- B) hipótese
- C) incerteza
- D) assertividade
- E) possibilidade

## CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

**11.** A Lei Federal nº 9394/1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – no parágrafo 2º do Artigo 1º define que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.” É possível, pois, afirmar que:

- A) toda a educação escolar, em todos os níveis de escolaridade, deverá estar vinculada ao trabalho e à prática social
- B) apenas o ensino médio será vinculado ao trabalho e à prática social
- C) deverá acontecer a relação entre a teoria e a prática naquelas disciplinas compreendidas como práticas
- D) todas as disciplinas deverão promover o conhecimento dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos
- E) a educação será considerada como uma prática social que se desenvolve apenas dentro das escolas e de forma sistemática

**12.** Em seu Artigo 32, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB preconiza que o ensino fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante, entre outros fatores, “o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores (item III)”. Essa afirmação demonstra a ênfase colocada no seguinte aspecto:

- A) domínio cognitivo de todas as disciplinas, com pleno conhecimento de todos os conteúdos
- B) domínio das disciplinas das quais dependa o progresso individual do aluno para seu ingresso no mundo do trabalho
- C) desenvolvimento da autonomia intelectual, importante para que a pessoa saiba como aprender
- D) implantação de um currículo voltado para as competências atitudinais em interface com os valores familiares
- E) interação das aprendizagens escolares e extraescolares

**13.** De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, são determinantes para a melhoria na qualidade do processo de ensino da Base Nacional Comum e sua Parte Diversificada:

- A) uma visão única teórico-metodológica para todas as questões pedagógicas e aprofundamento continuado das diferentes orientações originárias da Didática e da Psicologia
- B) o aperfeiçoamento constante dos docentes e a garantia de sua autonomia ao conceber e transformar as propostas pedagógicas de cada escola
- C) a interação com a comunidade local e regional, visando à integração entre a Educação Fundamental e a vida cidadã, e a definição dos tópicos da Parte Diversificada em sistema de ciclos
- D) o espírito de equipe e as condições estruturais básicas para planejamento dos usos de espaços e do tempo escolar pelos professores com o paradigma que orienta a Base Comum
- E) a introdução de projetos interdisciplinares pela equipe pedagógica na comunidade local e a interface com as Secretarias de Educação em parceria com os movimentos sociais

**14.** Um dos princípios que fundamentam a Educação em Direitos Humanos é o da transversalidade, vivência e globalidade. O princípio da transversalidade considera a questão:

- A) da interdisciplinaridade dos direitos humanos na edificação das metodologias para Educação em Direitos Humanos
- B) do envolvimento integral de todos os atores da educação
- C) da importância da apreensão dos conceitos e conhecimentos historicamente construídos sobre direitos humanos
- D) da imparcialidade pedagógica com relação à liberdade religiosa e cultural no contexto educacional
- E) do incentivo ao desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente para as futuras gerações

**15.** As dificuldades de aprendizagem (DAs) consideradas como **inespecíficas** são aquelas que:

- A) afetam quase todas as aprendizagens escolares e não escolares
- B) afetam vários e importantes aspectos do desenvolvimento da pessoa
- C) são consequência de lesões cerebrais com origem em alterações genéticas
- D) não afetam o desenvolvimento de modo a impedir alguma aprendizagem em particular
- E) afetam de modo específico determinadas aprendizagens escolares

**16.** A privação emocional grave provoca nas crianças, dentre outros sintomas, profunda instabilidade emocional, falta de confiança na exploração do mundo físico e social, desmotivação, dificuldade de relação com professores e colegas. Com relação a esses fatores, pode-se afirmar que:

- A) favorecem o fracasso vital generalizado, mas não afetam a aprendizagem
- B) favorecem, de maneira estável e permanente, dificuldades na aprendizagem e baixo rendimento
- C) levam a distúrbios de conduta em sala de aula, mas não apresentam relação possível com o fracasso escolar
- D) o bom funcionamento escolar e a disciplina em sala de aula evitam que esse problema possa surgir no aluno
- E) desaparecem assim que o professor passa a ser identificado como figura de apego

**17.** Segundo J. Gimeno Sacristán (2000), “a visão do currículo como algo que se constrói, exige um tipo de intervenção ativa discutida explicitamente num processo de deliberação aberta por parte dos agentes participantes... para que não seja uma mera reprodução de decisões e modelações implícitas.” De acordo com essa concepção, os agentes participantes devem ser:

- A) os professores, a direção da escola e os subsistemas que determinam os currículos
- B) os grupos de profissionais especializados que elaboram as diretrizes curriculares nacionais
- C) as equipes de gestão escolar, os professores e as administrações municipais reguladoras
- D) os professores, os alunos, os pais, as forças sociais, os grupos de criadores e os intelectuais
- E) os professores, os pais e os alunos

**18.** Quando a formação integral é a finalidade principal do ensino e seu objetivo é o desenvolvimento de todas as capacidades da pessoa, os pressupostos da avaliação devem pautar-se:

- A) nos conteúdos conceituais que tenham uma função básica seletiva e propedêutica
- B) nos conteúdos atitudinais que ofereçam aos mais aptos a oportunidade de desenvolver suas capacidades
- C) nos conteúdos procedimentais que desenvolvam as capacidades necessárias aos futuros profissionais no mercado de trabalho
- D) nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que garantam a todos os alunos o acesso à universidade
- E) nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que promovam as capacidades motoras, de equilíbrio e de autonomia pessoal, de relação interpessoal e de inserção social

**19.** Uma aprendizagem significativa de fatos envolve sempre:

- A) a memorização e a capacidade de descrevê-los, o mais fielmente possível, de acordo com o texto do livro didático utilizado na turma
- B) a associação dos fatos aos conceitos que permitem transformar o conhecimento em instrumento para a concepção e interpretação das situações ou fenômenos que explicam
- C) a descrição dos fatos como uma série de dados que apresentem conexão entre si, formando uma sequência lógica e sempre fixa
- D) atividades numerosas e variadas que alternem as sequências em que foram enunciados nas aulas ou nas fontes de informação utilizadas
- E) avaliações constantes, por meio de provas escritas e orais, que permitam verificar a apreensão dos conteúdos pelo aluno

**20.** “A organização de uma turma em equipes fixas consiste em distribuir os alunos em grupos de 5 a 8 alunos, durante um período de tempo que oscila entre um trimestre e todo um ano.” (Zabala, 1998). Uma das razões que justificam esse tipo de organização é que:

- A) favorece o professor no controle rígido da disciplina e da gestão da classe
- B) atende às características diferenciais da aprendizagem dos alunos
- C) é a forma que mais favorece o aprendizado individual e subjetivo do aluno
- D) oferece aos alunos um grupo que, por sua dimensões, permite as relações pessoais e a integração de todos
- E) é a forma que permite ensinar da melhor forma os conteúdos conceituais

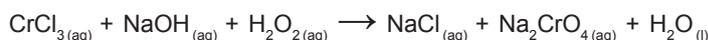
## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**21.** O Modelo Atômico de Bohr foi o primeiro a aplicar o conceito de quantização da energia e contribuiu decisivamente para a compreensão da estrutura atômica. Segundo esse modelo, quando um elétron absorve energia suficiente, é promovido a um estado ou nível eletrônico (n) de maior energia (estado excitado ou ativado). Ao retornar ao estado fundamental, emite ondas eletromagnéticas (radiação). Suponha que o elétron do átomo de hidrogênio, no estado fundamental, absorve energia, sendo promovido para o quarto nível de energia. O comprimento de onda da radiação emitida pelo elétron, ao retornar ao estado fundamental, em nanômetros (nm), é aproximadamente igual a:

- A) 9,79
- B) 97,9
- C) 979
- D) 486
- E) 48,6

Dados: constante de Rydberg (R)=  $2,18 \cdot 10^{-18}$  J, constante de Planck (h)=  $6,67 \cdot 10^{-34}$  J.s, velocidade da luz (c)=  $3,00 \cdot 10^8$  m.s<sup>-1</sup>

**22.** O peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) é muito usado em reações de óxido-redução (ou redox), já que pode atuar como agente oxidante ou redutor. É vendido comercialmente na forma de soluções aquosas de diferentes concentrações. Em uma análise para determinar a concentração de uma amostra, 5,10 g de uma água oxigenada comercial foram diluídos com água até 250 mL. Uma alíquota de 25 mL da mesma solução foi titulada por uma solução básica de cloreto de cromo III (CrCl<sub>3</sub>), conforme a equação não balanceada abaixo:



Sabendo que foram gastos 50,00 mL de solução básica de CrCl<sub>3</sub> de concentração 0,01 mol.L<sup>-1</sup>, a porcentagem em massa (% m) de peróxido de hidrogênio na amostra de água oxigenada é igual a:

- A) 5
- B) 3
- C) 10
- D) 6
- E) 3,5

**23.** A água usada no abastecimento de comunidades humanas requer padrões de qualidade. Assim, ela não deve apresentar sabor, odor e aparência desagradáveis, bem como não deve conter substâncias nocivas e micro-organismos patogênicos. Substâncias orgânicas, como, por exemplo, os compostos 2-trans-6-cis-nonadienal e 3-cis-hexen-1-ol produzidos por algas, em níveis muito baixos (nanograma.L<sup>-1</sup>), causam alterações no sabor e odor. Em relação à ocorrência de isomeria nos compostos citados, é correto afirmar que:

- A) somente o álcool apresenta isômero geométrico porque tem, na sua estrutura, uma insaturação e os quatro ligantes diferentes em cada carbono dessa insaturação
- B) somente o aldeído apresenta isômeros geométricos porque tem, na sua estrutura, duas insaturações e ligantes diferentes em cada carbono dessas insaturações
- C) o álcool e aldeído apresentam isômeros ópticos porque têm, na estrutura, um carbono assimétrico
- D) o álcool e aldeído apresentam isômeros geométricos porque têm, na estrutura, uma dupla ligação e ligantes diferentes em cada carbono da insaturação
- E) o álcool e aldeído são substâncias opticamente ativas porque têm, na estrutura, um centro de assimetria

**24.** O Índio e o Tálío são os elementos naturais mais pesados do grupo 13 da classificação periódica. O Alumínio é o elemento mais conhecido e abundante deste grupo, tendo suas propriedades químicas dominadas pelo estado de oxidação +3, ou seja, forma o íon  $\text{Al}^{3+}$ . Entretanto, o Índio e o Tálío apresentam frequentemente o estado de oxidação +1. A tendência a formar íons com carga duas unidades menor que a usual para o grupo também é verificada entre os elementos mais pesados dos grupos 14 e 15, sendo conhecida pelo nome de:

- A) contração lantanídica
- B) relação diagonal
- C) efeito do par inerte
- D) energia de ionização
- E) afinidade ao elétron

**25.** Uma amostra de alumínio metálico de massa 21,6 g é completamente dissolvida em solução aquosa de ácido clorídrico e o gás liberado na reação é coletado e colocado em um balão de 25 L, onde a pressão era de 3,0 atm. Em seguida, o gás é aquecido até 127°C. Considerando o gás como ideal, a pressão dentro do balão, em atm, após ser alcançada a temperatura, é aproximadamente igual a:

- A) 4,18
- B) 5,32
- C) 6,14
- D) 4,57
- E) 5,65

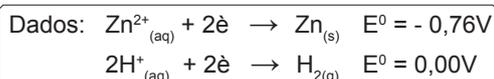
Dado: massa molar do Al = 27 g.mol<sup>-1</sup>

**26.** A reação de aldeídos e cetonas com ídeos de fósforo, conhecida como Reação de Wittig, conferiu o prêmio Nobel de Química de 1979 ao alemão Georg Wittig, que a realizou em 1954. Desde então, tem sido um método muito usado para a síntese de:

- A) ésteres
- B) aminas
- C) acetais
- D) alcoóis
- E) alcenos

**27.** Uma célula galvânica é montada com um eletrodo consistindo de uma lâmina de zinco metálico imersa em solução aquosa 1,0 mol.L<sup>-1</sup> de sulfato de zinco. O outro eletrodo é o de hidrogênio, com pressão parcial do gás igual a 1 bar e concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  igual a 0,01 mol.L<sup>-1</sup>, a 25°C. A força eletromotriz desta célula, em volts, é aproximadamente igual a:

- A) 0,76
- B) 0,83
- C) 0,56
- D) 0,70
- E) 0,64



**28.** Clorobenzeno ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ ) e bromobenzeno ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ ) formam soluções ideais. A 100°C, a pressão de vapor do bromobenzeno é de 137 mmHg e a do clorobenzeno é de 285 mmHg. Considere uma solução contendo 30,0% em massa de bromobenzeno em clorobenzeno a esta temperatura. A pressão de vapor da solução, em mmHg, é aproximadamente igual a:

- A) 250
- B) 240
- C) 260
- D) 270
- E) 230

Dados: massas molares (g.mol<sup>-1</sup>), H=1, C=12, Cl=35,5, Br=80

**29.** As Leis da Termodinâmica explicam as variações de energia e a tendência de ocorrência dos processos de modo espontâneo, sendo essenciais para a compreensão da Química. Considerando, por exemplo, um processo que é exotérmico, em relação à espontaneidade, à variação de entropia ( $\Delta S$ ) e à temperatura, pode-se afirmar que:

- A) será espontâneo a qualquer temperatura, se  $\Delta S$  for negativo
- B) será espontâneo a qualquer temperatura, se  $\Delta S$  for positivo
- C) nunca será espontâneo, se  $\Delta S$  for negativo
- D) nunca será espontâneo, se  $\Delta S$  for positivo
- E) será espontâneo, independente de  $\Delta S$  e da temperatura

**30.** Um químico orgânico recebeu em seu laboratório uma amostra de um líquido para ser identificada. Os primeiros testes (cromatografia em camada delgada, ponto de ebulição) mostraram tratar-se de uma substância pura. A amostra apresentou resultado negativo nas reações com permanganato de potássio (um agente oxidante forte) e com o reagente de Tollens (espelho de prata). No entanto, apresentou resultado positivo nos testes com iodofórmio e com 2,4-dinitrofenilhidrazina. A partir dessas informações, o tipo de substância que pode ser o líquido analisado é:

- A) um álcool terciário
- B) um aldeído saturado
- C) uma metilcetona
- D) uma cetona insaturada
- E) um éster insaturado

**31.** O ácido benzoico tem entalpia padrão de combustão igual a -3227 kJ.mol<sup>-1</sup>. Para calibrar um calorímetro, foram usados 2,27 g deste ácido, aumentando em 5,0°C a temperatura do calorímetro. Em seguida, com o calorímetro a 25°C, promoveu-se a queima de 1,6 g de acetileno (etino) e a temperatura subiu para 31,7°C. A entalpia padrão de combustão do acetileno, em kJ.mol<sup>-1</sup>, é aproximadamente igual a:

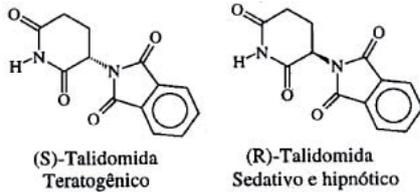
- A) -2600
- B) -1600
- C) -2300
- D) -1800
- E) -1300

Dados: Massas molares (g.mol<sup>-1</sup>), H=1, C=12, O=16

**32.** A possibilidade de estabelecimento de ligação entre dois átomos pode ser definida em termos de um parâmetro denominado ordem de ligação (O.L), que pode ser determinada a partir do número de elétrons em orbitais ligantes e antiligantes em diagramas de energia dos orbitais, usando-se a Teoria dos Orbitais Moleculares (TOM). Considerando o parâmetro acima citado, a associação correta entre a molécula e sua ordem de ligação está presente em:

- A) NO tem O.L = 2
- B)  $\text{Be}_2$  tem O.L = 2
- C)  $\text{B}_2$  tem O.L = 3
- D) ClO tem O.L = 1,5
- E) CO tem O.L = 2,5

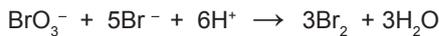
**33.** A atividade biológica de compostos quirais pode variar muito de um enantiômero para outro. O caso mais célebre ocorreu com a talidomida, que causou defeitos congênitos (teratogênese) em fetos de grávidas que fizeram uso de medicamentos contendo misturas de seus isômeros ópticos, cujas estruturas estão indicadas a seguir:



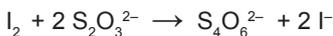
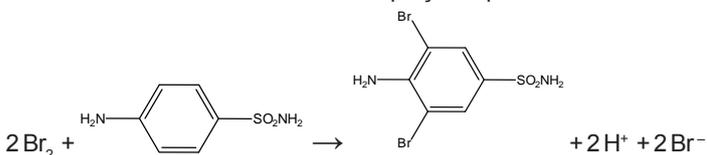
Considere um medicamento que continha um excesso enantiomérico de 50%, em relação ao isômero (R). Pode-se afirmar, então, que a composição percentual da mistura era igual a:

- A) 50% de (R)-talidomida e 50% de (S)-talidomida
- B) 75% de (R)-talidomida e 25% de (S)-talidomida
- C) 25% de (R)-talidomida e 75% de (S)-talidomida
- D) 75% de racemato e 25% de (R)-talidomida
- E) 25% de racemato e 75% de (R)-talidomida

**34.** Uma amostra de 0,265 g de um antibiótico em pó foi dissolvida em HCl e completou-se o volume até 100,00 mL de solução. Uma alíquota de 25,00 mL foi transferida para um balão, seguida da adição de 25,00 mL de solução aquosa 0,018 mol.L<sup>-1</sup> de KBrO<sub>3</sub>. Um excesso de KBr foi adicionado para formar Br<sub>2</sub>, segundo a equação a seguir:



O bromo formado reage com toda a sulfanilamida presente no antibiótico e, após um tempo, é adicionado excesso de KI, para reagir com o excesso de bromo, formando I<sub>2</sub>. Finalmente, o iodo formado é titulado, consumindo 13,00 mL de uma solução aquosa 0,12 mol.L<sup>-1</sup> de tiosulfato de sódio. As demais equações químicas são:



A porcentagem de sulfanilamida presente na amostra do antibiótico em pó é aproximadamente igual a:

- A) 80% Dado: Massa molar da sulfanilamida= 172 g. mol<sup>-1</sup>
- B) 67%
- C) 92%
- D) 74%
- E) 55%

**35.** Ernest Rutherford (1871-1937) foi quem descobriu que, se um núcleo radioativo se desintegra emitindo uma partícula α ou β, o núcleo resultante é, em regra, também radioativo e, mais cedo ou mais tarde, acaba expulsando alguma partícula para converter-se em outro núcleo, e assim por diante, até terminar num núcleo estável, isto é, não radioativo. Considere o nuclídeo urânio-238 que, após uma série de emissões, transforma-se no chumbo-206. A quantidade de partículas alfa e beta emitidas nesta série radioativa é, respectivamente, igual a:

- A) 6 e 8
- B) 10 e 4
- C) 8 e 6
- D) 4 e 10
- E) 8 e 8

**36.** O álcool benzílico (ou fenilmetanol) é um álcool aromático líquido. É utilizado como componente de fragrâncias e aromas, como preservante para produtos oftálmicos, injetáveis e orais, sendo também usado como solvente e como um produto químico intermediário para reações orgânicas. A reação do álcool benzílico com uma solução aquosa básica de permanganato de potássio produz um composto A que, após purificação, reage com excesso de etanol, sob catálise ácida, formando um produto orgânico B, também de aplicação industrial, cujo nome é:

- A) ácido benzoico (ácido fenilmetanoico)
- B) benzaldeído (fenilmetanal)
- C) acetofenona (feniletanona)
- D) acetato de benzila (etanoato de benzila)
- E) benzoato de etila (fenilmetanoato de etila)

**37.** Diariamente, inúmeras situações mostram a influência da temperatura na rapidez com que as reações químicas se processam. Por exemplo, a efervescência de um comprimido antiácido é maior em água à temperatura ambiente do que em água gelada. Os alimentos são colocados na geladeira, pois uma diminuição da temperatura faz com que a decomposição dos alimentos por micro-organismos ocorra de forma mais lenta. Em um experimento, a constante de velocidade (k) para a decomposição de primeira ordem de um composto em solução foi determinada a várias temperaturas (T), conforme mostra a tabela a seguir:

K	0,00492	0,0216	0,095	0,330	1,15
T (K)	278	288	298	308	318

A energia de ativação para a reação de decomposição pode ser calculada a partir da tabela e seu valor, em kJ.mol<sup>-1</sup>, é aproximadamente igual a:

- A) 98,4 Dados: R= 8,31 J.mol<sup>-1</sup>.k<sup>-1</sup>, ln 4,4 = 1,48; ln 3,5 = 1,25
- B) 112,8
- C) 89,4
- D) 118,2
- E) 121,8

**38.** Um dos experimentos mais realizados em aulas de laboratório de química para alunos do ensino médio é descrito a seguir.

Em um *erlenmeyer* é feita a combustão do enxofre; ao produto dessa reação, adiciona-se água e obtém-se uma substância A, que torna vermelho o papel azul de tornassol. Em outro *erlenmeyer*, faz-se a combustão do magnésio, adiciona-se água e obtém-se uma substância B, que torna azul o papel vermelho de tornassol. Em seguida, promove-se a reação entre A e B, formando uma substância C, em meio aquoso.

O nome da substância C é:

- A) hidróxido de magnésio
- B) sulfeto de magnésio
- C) sulfato de magnésio
- D) sulfito de magnésio
- E) óxido de magnésio

**39.** A primeira explicação formulada para as ligações existentes nos compostos de coordenação foi a teoria de coordenação de Werner (1893). Esta teoria foi desenvolvida antes da descoberta do elétron e do estabelecimento da teoria eletrônica de valência. Considere as fórmulas de cinco complexos de metais de transição mostradas a seguir:



A única opção que apresenta os compostos de coordenação que têm o mesmo número de coordenação é:

- A) I e III  
B) I e V  
C) II e III  
D) II e IV  
E) IV e V

Dados: en = etilenodiamina;  
edta = etilenodiaminotetracetato

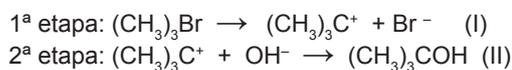
**40.** Uma mistura gasosa, formada por 1,00 mol de  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  e 1,00 mol de  $\text{CO}_{(g)}$  é colocada num reator de 10,0L, a  $520^\circ\text{C}$ . A reação  $\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{CO}_{(g)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2_{(g)}$  se processa e verifica-se que, após o equilíbrio ser alcançado, há 0,665 mol de  $\text{CO}_2$  no reator. O valor da constante de equilíbrio da reação, a  $520^\circ\text{C}$ , é aproximadamente igual a:

- A) 0,44  
B) 3,94  
C) 9,43  
D) 0,39  
E) 4,93

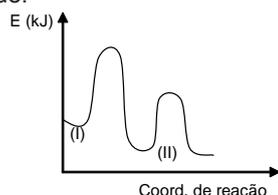
**41.** A análise elementar quantitativa de 2,035 g de um composto orgânico oxigenado X forneceu 4,840 g de  $\text{CO}_2$  e 2,475 g de  $\text{H}_2\text{O}$ , por combustão. Verificou-se também que a referida massa de X ocupa um volume de 1,1275 L, a  $227^\circ\text{C}$  e 1atm de pressão. Dentre todos os possíveis isômeros, X é o único que possui enantiômeros. O número total de isômeros (constitucionais e estereoisômeros) com a fórmula molecular em questão e o nome do composto X estão respectivamente indicados em:

- A) 6 e butan-1-ol  
B) 7 e butan-1-ol  
C) 7 e butan-2-ol  
D) 6 e pentan-2-ol  
E) 6 e pentan-3-ol

**42.** A reação de substituição nucleofílica entre o brometo de terc-butila e o ânion hidróxido ocorre em um solvente orgânico, em duas etapas, conforme mostrado a seguir:



Um perfil de reação genérico (esboçado) do processo é indicado no gráfico que segue:



Em função dos dados fornecidos, pode-se afirmar que o tipo de substituição nucleofílica e a lei de velocidade da reação são, respectivamente:

- A)  $S_N2$  e  $v = k.[(\text{CH}_3)_3\text{Br}].[OH^-]$   
B)  $S_N2$  e  $v = k.[(\text{CH}_3)_3\text{Br}]$   
C)  $S_N1$  e  $v = k.[(\text{CH}_3)_3\text{C}^+]$   
D)  $S_N1$  e  $v = k.[(\text{CH}_3)_3\text{C}^+].[OH^-]$   
E)  $S_N1$  e  $v = k.[(\text{CH}_3)_3\text{Br}]$

**43.** Soluções “tampão” são sistemas químicos muito importantes na Medicina e Biologia, visto que muitos fluidos biológicos necessitam de um pH adequado para que as reações químicas aconteçam apropriadamente. O plasma sanguíneo é um exemplo de um meio tamponado, que resiste a variações bruscas de pH quando se adicionam pequenas quantidades de ácidos ou bases. Considere uma solução “tampão” preparada pela adição de 100 mL de solução 0,01 mol.L<sup>-1</sup> de ácido acético a 100 mL de solução 0,1 mol.L<sup>-1</sup> de acetato de sódio. O pH deste “tampão” é aproximadamente igual a:

- A) 3,74  
B) 5,74  
C) 4,74  
D) 3,00  
E) 5,00

Dado:  $pK_a$  do ácido acético = 4,74

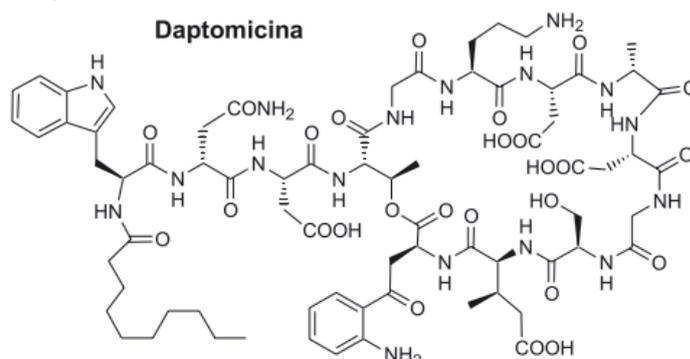
**44.** A energia reticular é definida como a energia necessária para dissociar completamente um mol de um composto iônico sólido em seus íons no estado gasoso. A magnitude da energia reticular depende das cargas e dos raios dos íons, dentre outros fatores. Considere os compostos iônicos mostrados a seguir:



A ordem decrescente de energia reticular dos compostos é:

- A) IV > III > V > I > II  
B) II > I > V > III > IV  
C) V > I > II > III > IV  
D) IV > V > II > III > I  
E) I > II > III > IV > V

**45.** A Daptomicina é um lipopeptídeo cíclico isolado do fungo *Streptomyces roseosporus*, que apresenta elevada atividade sobre bactérias resistentes. Este antibiótico foi recentemente aprovado pelo US-FDA para tratamento de infecções cutâneas graves, sendo comercializado pelo nome de *Cubicin*. Sua estrutura é mostrada a seguir:



Algumas das funções orgânicas presentes na estrutura da Daptomicina são:

- A) cetona, álcool, aldeído, amina e amida  
B) ácido carboxílico, éter, aldeído, amina e amida  
C) álcool, amina, amida, ácido carboxílico e éster  
D) ácido carboxílico, amina, amida, éter e álcool  
E) amina, amida, anidrido, álcool e éster

**46.** Algumas propriedades físicas das substâncias, como o ponto de ebulição e a solubilidade, podem ter suas intensidades previstas em termos das ligações intermoleculares existentes entre as moléculas. Considere os compostos orgânicos cujos nomes estão ordenados a seguir:

- I – propan-1-ol
- II – etoxietano
- III – propanona
- IV – propan-2-ol
- V – butano

Aquele que apresenta o maior valor de ponto de ebulição é o composto representado por:

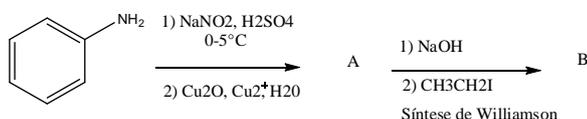
- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

**47.** A determinação da concentração de cátions numa solução pode ser feita através da titulação com um ânion específico, cujos respectivos sais dos cátions sejam pouco solúveis, mas com solubilidades distintas entre si, na técnica de “precipitação seletiva”. A ordem de precipitação de carbonatos numa titulação sobre uma solução contendo concentrações iguais a  $0,001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  de  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  e  $\text{Zn}^{+2}$  será, do primeiro para o último:

- A)  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{MnCO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$
- B)  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{MnCO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$
- C)  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{MnCO}_3$ ,  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$
- D)  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{MnCO}_3$
- E)  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{MnCO}_3$

Dados de Kps :  
 $\text{BaCO}_3 = 5,0 \cdot 10^{-9}$ ,  
 $\text{MnCO}_3 = 5,0 \cdot 10^{-10}$ ,  
 $\text{Ag}_2\text{CO}_3 = 8,1 \cdot 10^{-12}$ ,  
 $\text{ZnCO}_3 = 1,0 \cdot 10^{-11}$

**48.** Considere a sequência de reações mostrada a seguir:



A fórmula estrutural correta do composto B é:

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

**49.** Uma suspensão usada como contraste radiológico, à base de sulfato de bário, foi contaminada acidentalmente com carbonato de bário, o que pode causar sérios problemas, pois o carbonato se dissolve no ácido do estômago e os íons bário são extremamente tóxicos, podendo levar os pacientes à morte, dependendo de sua concentração na corrente sanguínea. Para determinar o percentual de carbonato, foram analisados 5,0 g de amostra sólida, constituída de sulfato e carbonato de bário. Após a reação do sólido com uma solução aquosa de ácido clorídrico, verificou-se a formação de um gás, que ocupa um volume de 125 mL, a  $27^\circ\text{C}$  e 1atm de pressão. Considerando o gás como ideal, o percentual de carbonato de bário na amostra analisada é aproximadamente igual a:

- A) 35%
- B) 25%
- C) 30%
- D) 15%
- E) 20%

Dados: massas molares ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ),  
 $\text{Ba}=137$ ,  $\text{C}=12$ ,  $\text{O}=16$ ,  $\text{S}=32$

**50.** Em 2008, o Brasil foi o terceiro maior extrator de bauxita (minério) no mundo, o quarto maior produtor de alumina (óxido de alumínio) e o sexto maior produtor de alumínio metálico. A obtenção do metal a partir do óxido é feita por eletrólise ígnea, após a separação da alumina das impurezas através do “processo de Bayer”, que é a reação com soda cáustica. Em seguida, ocorre a adição de “criolita”, um mineral que atua como fundente, diminuindo o ponto de fusão de  $2072^\circ\text{C}$  para cerca de  $1000^\circ\text{C}$ . Finalmente, ocorre a eletrólise, com eletrodos (não inertes) de grafite (C). Um processo eletrolítico de alumínio ocorre durante 12h, utilizando uma corrente de 100 ampères (A). A massa aproximada, em gramas, de metal obtido no cátodo e a substância produzida no ânodo são, respectivamente:

- A) 800 e  $\text{O}_2$
- B) 600 e  $\text{CO}_2$
- C) 400 e  $\text{CO}_2$
- D) 400 e  $\text{O}_2$
- E) 600 e  $\text{O}_2$

Dados: 1 mol de elétrons = 96500 C (1 F),  
 massa molar do Al =  $27\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$