

# PROCESSO SELETIVO SIMPLIFICADO 2009

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

## 20. PROVA OBJETIVA

### PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA II (QUÍMICA)

- ✓ PREENCHA COM SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO OS ESPAÇOS INDICADOS NA CAPA E NA ÚLTIMA FOLHA DESTE CADERNO.
- ✓ COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA, ASSINALE NA FOLHA DE RESPOSTAS A ALTERNATIVA QUE JULGAR CORRETA.
- ✓ ESTA PROVA CONTÉM 80 QUESTÕES.
- ✓ O CANDIDATO SOMENTE PODERÁ ENTREGAR A FOLHA DE RESPOSTAS E SAIR DO PRÉDIO DEPOIS DE TRANSCORRIDAS 2 HORAS, CONTADAS A PARTIR DO INÍCIO DA PROVA.
- ✓ A PROVA TERÁ DURAÇÃO DE 4 HORAS.
- ✓ AO TERMINAR A PROVA VOCÊ LEVARÁ SOMENTE A CAPA DESTE CADERNO, COM SUAS RESPOSTAS ANOTADAS NO RASCUNHO.
- ✓ PARA CADA QUESTÃO, EXISTE SOMENTE UMA ALTERNATIVA CORRETA.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

Nome do candidato

Inscrição

# PROCESSO SELETIVO SIMPLIFICADO 2009

## RASCUNHO

QUESTÃO	RESPOSTA
01	A B C D E
02	A B C D E
03	A B C D E
04	A B C D E
05	A B C D E

QUESTÃO	RESPOSTA
21	A B C D E
22	A B C D E
23	A B C D E
24	A B C D E
25	A B C D E

QUESTÃO	RESPOSTA
41	A B C D E
42	A B C D E
43	A B C D E
44	A B C D E
45	A B C D E

QUESTÃO	RESPOSTA
61	A B C D E
62	A B C D E
63	A B C D E
64	A B C D E
65	A B C D E

06	A B C D E
07	A B C D E
08	A B C D E
09	A B C D E
10	A B C D E

26	A B C D E
27	A B C D E
28	A B C D E
29	A B C D E
30	A B C D E

46	A B C D E
47	A B C D E
48	A B C D E
49	A B C D E
50	A B C D E

66	A B C D E
67	A B C D E
68	A B C D E
69	A B C D E
70	A B C D E

11	A B C D E
12	A B C D E
13	A B C D E
14	A B C D E
15	A B C D E

31	A B C D E
32	A B C D E
33	A B C D E
34	A B C D E
35	A B C D E

51	A B C D E
52	A B C D E
53	A B C D E
54	A B C D E
55	A B C D E

71	A B C D E
72	A B C D E
73	A B C D E
74	A B C D E
75	A B C D E

16	A B C D E
17	A B C D E
18	A B C D E
19	A B C D E
20	A B C D E

36	A B C D E
37	A B C D E
38	A B C D E
39	A B C D E
40	A B C D E

56	A B C D E
57	A B C D E
58	A B C D E
59	A B C D E
60	A B C D E

76	A B C D E
77	A B C D E
78	A B C D E
79	A B C D E
80	A B C D E

## CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

01. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei n.º 9.394/96, é correto afirmar que o Sistema Educacional Brasileiro:

- I. compreende a educação básica – formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio – e a educação superior;
- II. compreende as instituições de ensino mantidas pela União, Estados, Distrito Federal e municípios; as instituições de educação superior criadas e mantidas pela iniciativa privada; os órgãos federais, estaduais, do Distrito Federal e municipais de educação;
- III. a educação especial, a educação para jovens e adultos e a educação profissional de nível médio não integram a educação formal.

Está correto o que se afirma em

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

02. Em relação à educação no Brasil, União, Estados e Municípios desempenham papéis articulados e complementares. É correto afirmar que compete

- (A) aos Municípios atuarem prioritariamente na educação infantil.
- (B) aos Estados e ao Distrito Federal organizar, financiar e legislar sobre o ensino fundamental e a educação infantil.
- (C) aos Estados e Municípios o gerenciamento de todas as instituições de formação de professores para a educação básica e superior.
- (D) à União autorizar, reconhecer, credenciar, supervisionar e avaliar, respectivamente, os cursos das instituições de educação superior e os estabelecimentos do sistema de ensino.
- (E) à União estabelecer as matrizes curriculares a serem implementadas nas instituições de educação básica e superior de todo o país.

03. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – Lei n.º 9.394/96) e a Deliberação 07/2000 do Conselho Estadual de Educação (CEE) explicitam a obrigatoriedade de um Projeto Pedagógico que aponte as finalidades da escola, seu papel social e a clara definição dos caminhos, formas operacionais e ações a serem empreendidas por todos os envolvidos com o processo educativo.

De acordo com os princípios estabelecidos nesses documentos, ao elaborar seu projeto pedagógico, a escola deve estabelecer:

- I. a divisão do trabalho previamente definida, estabelecendo uma nítida hierarquia decisória entre as partes, evitando confusões entre os papéis exercidos no processo educativo;
- II. a estruturação de uma pauta de discussão, possibilitando a expressão dos diferentes grupos envolvidos no trabalho escolar;
- III. a formação de grupos de trabalho, ampliando a participação dos diferentes segmentos nas decisões sobre a escola;
- IV. ao professor o papel de coordenação dos trabalhos, devendo sua participação ser direta e definidora das demandas institucionais.

Estão corretas apenas as afirmações

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

04. Vivemos em uma sociedade do conhecimento na qual, segundo Andy Hargreaves, “(...) junto com outras instituições públicas, nossas escolas devem estimular também a compaixão, a *comunidade* e a *identidade cosmopolita* (...)”.

Identifique a alternativa que relaciona corretamente os significados de:

1. comunidade
2. identidade cosmopolita

- I. Pensar e construir o nosso destino comum.
- II. Colocar a educação ao longo de toda a vida no coração da sociedade.
- III. Repensar e integrar os diferentes segmentos da educação.
- IV. Valorizar a comunidade de base para se integrar à sociedade mundial.

- (A) 1. I e 2. II
- (B) 1. III e 2. II
- (C) 1. III e 2. IV
- (D) 1. II e 2. III
- (E) 1. IV e 2. I

05. Segundo Delors e Eufrazio, *O mundo conheceu, durante o último meio século, um desenvolvimento econômico sem precedentes (...) estes avanços se devem, antes de mais nada, à capacidade dos seres humanos de dominar e organizar o meio ambiente em função das suas necessidades, isto é, a ciência e a educação, motores principais do progresso econômico.*

De acordo com o texto, pode-se concluir que

- (A) o crescimento econômico mundial destaca-se por ter possibilitado uma melhor distribuição de riquezas e de conhecimentos entre os países.
- (B) existe uma procura cada vez mais acentuada por uma educação humanista e livre de pressões econômicas que visam apenas ao aperfeiçoamento técnico e produtividade.
- (C) há uma tendência de concentração de *cérebros* nos países em desenvolvimento, gerado pelo maior intercâmbio cultural entre as nações.
- (D) há uma marcante preocupação dos governos de países ricos em transferir tecnologia e conhecimentos aos países em desenvolvimento.
- (E) se faz necessária uma reflexão sobre prejuízos desencadeados por este desenvolvimento e o real papel da educação para as sociedades contemporâneas.
06. Segundo a proposta curricular do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Contextualizar os conteúdos de Ciências significa lançar mão do conhecimento científico acumulado para compreender os fenômenos reais, conhecer o mundo, o ambiente, seu próprio corpo e a dinâmica da natureza. A relação harmoniosa entre os objetivos educacionais, os conteúdos científicos e as atividades a serem realizadas é essencial para a definição de uma proposta de ensino.



(Extraído da Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Ciências da natureza e suas tecnologias)

De acordo com essa proposta, ao planejar sua atuação, o professor deve

- (A) priorizar a atualização contínua dos conteúdos científicos específicos a serem tratados com os alunos, em detrimento de conhecimentos compartilhados pela comunidade.
- (B) selecionar problemas concretos, próximos aos estudantes, e que sejam relevantes para sua vida pessoal e comunitária.
- (C) priorizar situações de aprendizagem coletivas, em detrimento de necessidades individuais.
- (D) criar um ambiente de valorização individual para a aprendizagem, o que facilita a motivação, o aprofundamento e o desempenho em processos de avaliação.
- (E) valorizar e priorizar os conhecimentos e objetivos estabelecidos nos livros didáticos e consagrados na prática escolar.

07. *Rumo dos Ventos*

Paulinho da Viola

A toda hora rola uma estória  
Que é preciso estar atento  
A todo instante rola um movimento  
Que muda o rumo dos ventos  
Quem sabe remar não estranha  
Vem chegando a luz de um novo dia  
O jeito é criar um novo samba  
Sem rasgar a velha fantasia.

Identifique a alternativa que assinala corretamente pressupostos de um projeto pedagógico aos quais os versos de Paulinho da Viola nos remetem.

- (A) Realização de reuniões obrigatórias, garantindo a participação dos diferentes profissionais envolvidos na ação educativa.
- (B) Discussão de uma pauta estabelecida pela direção da unidade escolar que reflita, claramente, as intenções do sistema.
- (C) Característica de provisoriedade de um trabalho em processo, porém, com consistência, efetividade e permanência.
- (D) Planejamento pormenorizado das ações cotidianas dos professores e agentes escolares.
- (E) Intenção de perpetuar valores culturais e sociais, traduzidos nas opções pedagógicas da unidade escolar.
08. A análise da população carcerária feminina entre 2003 e 2007 no Brasil mostra que, além de um considerável crescimento, a maioria das mulheres presas são jovens, mães solteiras, afro-descendentes e, majoritariamente, condenadas por tráfico de drogas.

Dez/03	Dez/04	Dez/05	Dez/06	Dez/07
9 863	18 790	20 264	23 065	25 830

(Dados contidos em: DIREITOS HUMANOS NO BRASIL 2008 Relatório da Rede Social de Justiça e Direitos Humanos)

Considerar informações como estas em sua prática educativa, permite ao professor

- (A) identificar características típicas de comunidades encontradas na periferia das grandes cidades.
- (B) identificar alunas, potencialmente, envolvidas em situações de risco para salvaguardar a escola e a comunidade.
- (C) alertar os alunos a respeito dos perigos de uma sociedade cada vez mais violenta.
- (D) identificar fatores socioeconômicos que afetam a comunidade e possíveis fatores de risco aos estudantes.
- (E) assegurar que o narcotráfico e o crime organizado não interfiram na rotina escolar.

09. Um professor de ciência iniciou suas aulas sobre tecnologias de comunicação lendo para seus alunos o texto a seguir, retirado da internet:

“Ano passado registrei o domínio fabricio.org e passei a usá-lo para minha página pessoal (...).

Há duas semanas eu recebo um email de outro Fabricio que, num passado remoto, foi dono do domínio pedindo se poderia continuar usando o (agora) meu email como login dele no MSN...

Eu respondi dizendo que achava errado ele usar o email de outra pessoa como login dele, e que eu preferia que ele atualizasse o cadastro dele no MSN para que o email refletisse o que ele usa atualmente (...), mas, não fiz nada, segui minha vida normalmente sem me preocupar em sacanear ninguém, mesmo sabendo que o que ele está fazendo é controverso, para não dizer errado.

Mas acontece que eu comecei a receber pedidos de amizade do Windows Live e mensagens endereçadas a ele na minha conta de email, coisa que, coincidentemente ou não, nunca havia acontecido antes dele me avisar que tal conta existia... E agora eu estou com vontade de dar um *recover password* e terminar aquela conta.

O que devo fazer? Dar a ele uma semana para avisar todos os contatos de que ele irá mudar de msn? Deixar ele com a conta e conviver com os spams que eu não precisaria receber? Pegar a conta e avisar sobre o novo email dele eu mesmo?”

([www.idomyownstunts.blogspot.com/2009/05/dilema-moral.html](http://www.idomyownstunts.blogspot.com/2009/05/dilema-moral.html))

Elaborar situações como esta permite

- (A) promover aprendizagem, colocando os alunos em contato com situações reais, com desafios e dilemas com os quais convivem.
- (B) contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem por meio de exposições teóricas.
- (C) que os alunos desenvolvam habilidades para clonar contas de *e-mail* e, dessa forma, se comuniquem com maior facilidade.
- (D) a construção de conhecimentos a partir do desenvolvimento de pesquisas ou de projetos.
- (E) viabilizar a comunicação entre os alunos e um especialista (o professor), no que se refere ao conteúdo da aprendizagem, no caso a comunicação pela internet.

10. *Fizeram eu me sentir culpada*, diz Geisy.

Frase da estudante Geisy Arruda, 20, após ter sido hostilizada por dezenas de estudantes por usar um vestido curto em uma faculdade de São Bernardo do Campo.

(*Folhaonline*, 09.11.2009. Adaptado)

Situações como essa explicitam um tipo de preconceito

- (A) étnico.
- (B) de gênero.
- (C) social.
- (D) estético.
- (E) religioso.

11. A proposta curricular do Estado de São Paulo afirma que “todas as atividades da escola são curriculares ou não serão justificáveis no contexto escolar. Se não rompermos essa dissociação entre cultura e conhecimento não conseguiremos conectar o currículo à vida – e seguiremos alojando na escola uma miríade de atividades *culturais* que mais dispersam e confundem do que promovem aprendizagens curriculares relevantes para os alunos”.

De acordo com o descrito, pode ser considerada atividade relevante para a aprendizagem:

- (A) inserir os pais e a comunidade, de modo geral, na rotina cultural da escola.
- (B) valorizar datas comemorativas, em especial aquelas que mobilizam as cadeias produtivas da economia.
- (C) intensificar o uso de novas tecnologias como ipods, celulares e microcomputadores.
- (D) priorizar a leitura e o trabalho com obras de autores consagrados da literatura brasileira e mundial.
- (E) fortalecer manifestações culturais (musicais e televisivas) de grande repercussão internacional.

12. Segundo Perrenoud, uma prerrogativa para administrar a progressão das aprendizagens no âmbito escolar seria conhecer e administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos alunos.

Identifique, entre as proposições a seguir, aquelas que estão de acordo com o pressuposto de Perrenoud.

- I. Atividades de caráter concreto que permitam efetivamente ao aluno formular hipóteses e conjecturas.
- II. Contextos que ofereçam resistência suficiente, levando o aluno a nele investir seus conhecimentos anteriores disponíveis, assim como suas representações, de modo que o aluno formule questionamentos e elabore novas ideias.
- III. Atividades que operem em uma zona próxima, propícia ao desafio intelectual a ser resolvido e à interiorização das regras do jogo.
- IV. Um processo de avaliação baseado em um sistema classificatório no qual as notas são atribuídas a partir de provas regulares.

Estão corretas apenas as proposições:

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

13. Segundo Cesar Coll, “(...) a ênfase quase exclusiva na interação professor-aluno corresponde, ao menos em parte, à ideia de que as relações que se estabelecem entre os alunos no decurso das atividades de aprendizagem têm uma influência secundária, quando não indesejável, sobre o rendimento escolar.”

Esta descrição corresponde ao que é observado na realidade de muitas salas de aula e está vinculada a uma concepção de ensino que

- (A) valoriza a troca de opiniões entre os alunos e a participação destes na construção do conhecimento.
- (B) reconhece o professor com papel de orientação da dinâmica do trabalho coletivo dos alunos.
- (C) reconhece a importância da diversificação de estratégias, considerando a heterogeneidade dos alunos.
- (D) reconhece a escola e a sala de aula como espaços democráticos para o exercício da cidadania.
- (E) valoriza o papel do professor como agente central no processo educativo e encarregado de transmitir conhecimento.

14. Há um entendimento atual de que as demandas que recaem sobre o professor exigem dele, cada vez mais, um papel de mediação do processo educativo. Esse papel de mediação pode ser entendido como

- (A) a facilitação na comunicação promovida pelo uso crescente da informática na rotina diária dos estudantes.
- (B) a predisposição e o preparo para a transmissão de conhecimentos que acontece na sala de aula em relação ao uso de equipamentos eletrônicos e de informática.
- (C) o esforço para utilizar eficientemente os recursos educacionais que a instituição escolar disponibiliza.
- (D) atitude de se colocar como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem.
- (E) o conjunto de recursos materiais e não materiais que o professor pode utilizar em qualquer contexto instrucional, em contato direto ou indireto com os alunos.

15. O Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) tem como finalidade

- (A) estabelecer um mecanismo de avaliação interna que permite à escola nortear a condução de seu projeto pedagógico.
- (B) propiciar às escolas e à Secretaria de Educação um parâmetro diferente daquele obtido com as avaliações nacionais (Saeb/Prova Brasil) e internacionais (PISA).
- (C) fornecer informações consistentes, periódicas e comparáveis sobre a situação da escolaridade básica na rede pública de ensino paulista.
- (D) identificar o nível de aprendizagem dos alunos de cada série e acompanhar a evolução da escola em relação ao rendimento de seus alunos.
- (E) avaliar, por amostragem, escolas estaduais, municipais e particulares do Estado de São Paulo.

16. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) foi criado em 2007 e reúne em um único indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Dessa forma, pode-se concluir que esse índice

- (A) agrega aos resultados de avaliações em larga escala, como a Prova Brasil e o Saeb, informações obtidas com o Censo Escolar.
- (B) possibilita à União monitorar o sistema de ensino no País, porém tem pouca utilidade para Estados e Municípios.
- (C) fornece parâmetro confiável para que umas escolas se posicionem frente a outras em relação ao desempenho de seus alunos.
- (D) agrega informações de avaliações de unidades escolares municipais, estaduais, federais e particulares em um índice único por unidade da federação.
- (E) segue os mesmos parâmetros de índices internacionais, o que permite uma análise comparativa dos estudantes brasileiros em relação a estudantes de outros países.

17. João é professor da rede e iniciou o ano letivo constatando que suas turmas apresentam enorme heterogeneidade, tanto em relação aos temas que estão sendo trabalhados, como também em relação ao grau de autonomia para a leitura e escrita.

De acordo com Perrenoud, João poderá obter maior êxito em sua atuação docente caso

- I. compartilhe suas observações com outros professores e promovam, em equipe, situações de aprendizagem para seus alunos;
- II. trabalhe a partir de representações dos alunos, considerando os erros e obstáculos na aprendizagem;
- III. conceba e organize situações de aprendizagem focadas na média dos alunos, reconhecida a partir de avaliações somativas;
- IV. faça balanços periódicos das competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos com a intenção de reorientar seu planejamento.

Estão corretas apenas as afirmações

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

18. Os processos de avaliação devem estar em consonância com a concepção de ensino. De acordo com a proposta curricular do Estado de São Paulo, *um currículo que promove competências tem o compromisso de articular as disciplinas e as atividades escolares com aquilo que se espera que os alunos aprendam ao longo dos anos.*

Nesse sentido, é característica de um processo de avaliação que atenda a essa proposta:

- (A) avaliação formativa de caráter quantitativo que pressuponha avaliações sistemáticas e cumulativas.
- (B) avaliação reguladora, que acompanhe o processo de aprendizagem dos alunos e forneça elementos que auxiliem o aluno a desenvolver-se.
- (C) avaliação final somativa que verifique o aprendizado dos alunos em relação a outras turmas e aos índices estaduais e nacionais.
- (D) avaliação cujo objetivo esteja centrado nos resultados dos alunos e tenha como referencial os aprendizados disciplinares.
- (E) avaliação formativa, estática e que forneça ao professor elementos para discriminar os alunos que devem prosseguir para a próxima série.

19. A sala de aula é um ambiente rico e heterogêneo que pode abrir conflitos e situações de injustiça e desigualdade. Uma dessas situações refere-se ao domínio das competências leitora e escritora. Segundo os dados obtidos com o ENEM, a ausência do domínio da leitura compreensiva é a principal causa do baixo desempenho dos alunos.

Espera-se que os alunos desenvolvam tais competências a partir

- (A) do diagnóstico elaborado pelos professores de língua portuguesa e do esforço concentrado de pais e alunos.
- (B) do reconhecimento de que o desenvolvimento de tais competências é prerrogativa das diferentes áreas do conhecimento atuando coletivamente.
- (C) da valorização da leitura em diferentes espaços pelas autoridades públicas.
- (D) do reconhecimento das limitações da escola em tratar toda a diversidade de alunos.
- (E) da valorização do sistema de escrita, antecedendo a interpretação de textos.

20. De acordo com diversos participantes do seminário “Cenário e Perspectivas para o Brasil”, o maior desafio econômico do Brasil é melhorar a educação. O economista da PUC – Rio José Marcio Camargo lembrou que o Brasil gasta 16 vezes mais, em termos *per capita*, com aposentadoria do que com educação. Enquanto as aposentadorias consomem 13% do Produto Interno Bruto (PIB, conjunto de bens e serviços produzidos pelo país), os investimentos em educação fundamental limitam-se a 3%. No entanto, os brasileiros com mais de 65 anos respondem por 8% da população, ao passo que os com até 15 anos representam 30%.

(Jornal *O Globo*, 25.08.2009)

Em relação à reportagem e ao financiamento da educação no Brasil, é correto afirmar que:

- I. cabe à União prover recursos para o sistema educacional;
- II. União, estados e Municípios contribuem com recursos obtidos de diferentes fontes; recursos ordinários do tesouro, ICMS e IPTU, respectivamente;
- III. os investimentos em educação básica no Brasil são, atualmente, suficientes.
- IV. a melhoria na educação no Brasil pode desencadear um ciclo de desenvolvimento da economia.

Estão corretas apenas

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

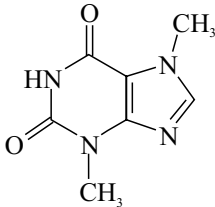
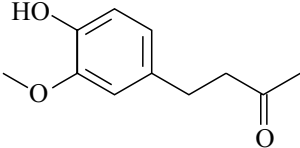
## HABILIDADES ESPECÍFICAS

**A TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS ENCONTRA-SE NO FINAL DESTA PROVA.**

Para responder às questões de números **21** a **25**, utilize as informações da tabela seguinte.

Para motivar o aprendizado em química orgânica, um professor desenvolveu o projeto “Molécula do Mês”. Para cada mês do ano, uma substância orgânica é modelo para a abordagem de conceitos e/ou realização de experimentos relacionados às suas características, propriedades, transformações. Considere que, para os meses de abril, maio e junho, foram selecionadas as substâncias apresentadas na tabela seguinte.

MOLÉCULA DO MÊS

NOME	OCORRÊNCIA E/OU FONTE	FÓRMULA	FÓRMULA ESTRUTURAL	OUTRAS INFORMAÇÕES
Teobromina	Cacau Erva mate	$C_7H_8N_4O_2$		Estimulante do SNC Solubilidade em água: <0,1 g/100 mL a 20 °C.
Ácido tartárico	Uva Vinho	$C_4H_6O_6$	$HO_2CCH(OH)CH(OH)CO_2H$	Sólido branco, Solubilidade em água: 133 g/100 mL a 20 °C.
Zingerona	Gengibre	$C_{11}H_{14}O_3$		Confere o sabor picante a bebidas e molhos preparados com gengibre.

**21.** De acordo com as informações da tabela,

- (A) a zingerona é uma metilaril cetona.
- (B) a zingerona e o ácido tartárico apresentam grupo funcional de alcoóis.
- (C) a teobromina é classificada como uma substância orgânica heterocíclica.
- (D) os quatro átomos de carbono do ácido tartárico têm geometria tetraédrica.
- (E) os quatro átomos de nitrogênio na teobromina participam de ligações peptídicas.



22. A determinação da quantidade de teobromina em alimentos é uma variável importante para a qualidade desses produtos. Sabe-se que a forma de extração influencia os resultados dessa determinação. Um estudo comparativo em amostras de partes aéreas de erva mate (2 g), livres de excesso de umidade, trituradas e misturadas com areia purificada (20 g), permitiu avaliar a eficiência da extração. A tabela seguinte reúne informações sobre as experiências realizadas.

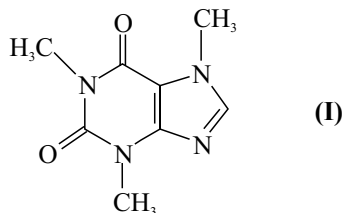
MÉTODO	PROCESSO DE EXTRAÇÃO	SOLVENTE	TEOBROMINA (g/100 g ERVA MATE)
M1	Soxhlet, 4h	clorofórmio: isopropanol (3:1, v/v)	0,02
M2	Soxhlet, 4h	água	0,01
M3	Soxhlet, 4h	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq) 2 mol/L	0,16
M4	Aquecimento à ebulição, 10 min	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq) 2 mol/L	0,51
M5	Aquecimento à ebulição, 10 min	água	0,07

De acordo com os dados experimentais, afirma-se que

- I. a extração em solução ácida é a mais eficiente devido à protonação das moléculas de teobromina que resulta em um derivado mais solúvel em água;
- II. o rendimento da teobromina na extração em Soxhlet independe do solvente utilizado;
- III. a teobromina é mais solúvel na mistura clorofórmio:isopropanol (3:1) do que em água, inclusive quando a extração se faz à ebulição.

É correto o que se afirma somente em

- (A) I.
  - (B) II.
  - (C) I e II.
  - (D) I e III.
  - (E) II e III.
23. A teobromina, quando disponível em grandes quantidades, é aproveitada na síntese da cafeína (**I**), produto comercializado para indústrias farmacêuticas e produtoras de bebidas. A teobromina é transformada em cafeína por tratamento com iodeto de metila, CH<sub>3</sub>I, ou dimetilsulfato, (CH<sub>3</sub>O)<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>, com aquecimento a 60 – 85 °C, durante 2 horas.



De acordo com essa descrição, a obtenção da cafeína a partir de teobromina é uma

- (A) reação de simples troca, onde H<sup>+</sup> é substituído por CH<sub>3</sub><sup>+</sup>.
- (B) reação de isomerização, que favorece a formação do isômero mais pesado.
- (C) conversão total que independe da concentração de iodeto de metila ou de dimetil sulfato.
- (D) reação de adição de um grupo –CH<sub>2</sub>– cedido pelo CH<sub>3</sub>I ou pelo (CH<sub>3</sub>O)<sub>2</sub>SO<sub>2</sub> ao grupo –NH– da teobromina.
- (E) reação de substituição, em que um grupo –CH<sub>3</sub> proveniente do CH<sub>3</sub>I ou do (CH<sub>3</sub>O)<sub>2</sub>SO<sub>2</sub> substitui o hidrogênio ligado a átomo de nitrogênio da teobromina.

24. A tabela seguinte reúne os dados de uma pesquisa sobre a concentração de ácido tartárico em vinhos tintos brasileiros.

CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDO TARTÁRICO EM VINHOS DA SERRA GAÚCHA	
Tipo de vinho	Ácido tartárico (em g /L)
Tinto	–
Isabel	5,0
Cabernet Sauvignon	2,2
Cabernet Franc	2,3
Merlot	2,4

(*Ciência Rural*, Santa Maria, 2001)

Com base nas informações da tabela, os vinhos que apresentam o pH mais baixo e o pH mais elevado são, respectivamente,

- (A) Isabel e Cabernet Franc.
- (B) Merlot e Cabernet Franc.
- (C) Isabel e Cabernet Sauvignon.
- (D) Cabernet Sauvignon e Isabel.
- (E) Cabernet Sauvignon e Merlot.
25. A fórmula estrutural da zingerona permite prever que essa substância
- (A) comporta-se como substância simples.
- (B) forma ligações de hidrogênio intra e intermoleculares.
- (C) conduz bem a corrente elétrica mesmo no estado fundido.
- (D) é insolúvel a frio tanto em água quanto em hidrocarbonetos parafínicos.
- (E) é um sólido que à pressão normal funde a temperaturas mais altas que 300 °C.

26. Leia o texto.

*Carbono poderá substituir silício em chips*

O carbono pode tomar o lugar do silício como matéria-prima principal dos *chips* eletrônicos no futuro. Cientistas descobriram que o grafeno, um material feito com arranjos hexagonais de átomos de carbono, similar ao dos favos de mel de uma colmeia, mas com apenas um átomo de espessura, possui características que o tornam um bom candidato a material para *chip*. Os cientistas revelaram que colocaram átomos de hidrogênio na superfície do grafeno para transformá-lo em um material isolante.

(<http://info.abril.com.br/aberto/infonews/012009>. Adaptado)

A substituição do silício por grafeno na fabricação de *chips* para computadores é possível porque

- (A) da mesma forma que o silício puro, o grafeno é um condutor de eletricidade.
- (B) o grafeno e o silício utilizado em *chips* têm estrutura cristalina idêntica à do diamante.
- (C) da mesma forma que no silício puro, o grafeno apresenta ligações duplas e triplas entre átomos de carbono.
- (D) o grafeno modificado por hidrogênio adquire propriedades de isolante térmico análogas às do silício utilizado em *chips*.
- (E) no grafeno, as ligações entre os átomos de carbono têm o mesmo comprimento das ligações entre os átomos de silício puro.
27. Um professor apresentou a Lei das Proporções Múltiplas, associada a um dos postulados da teoria atômica de Dalton, e solicitou aos alunos que demonstrassem a sua compreensão sobre esse assunto, resolvendo o seguinte problema:
- Duas substâncias diferentes são formadas pelos elementos carbono e oxigênio. A substância X contém 42,9% em massa de carbono e 57,1% de oxigênio em massa. A substância Y contém 27,3% em massa de carbono e 72,7% de oxigênio em massa.*
- Para atender à solicitação do professor, os alunos devem responder que
- (A) a substância Y contém 2,66 g de carbono/g de oxigênio.
- (B) a substância X contém 0,75 g de oxigênio/g de carbono.
- (C) a substância Y contém 2,66 g de oxigênio/g de carbono.
- (D) as massas de oxigênio contidas nas substâncias X e Y estão na proporção de 1:1.
- (E) as massas de oxigênio que combinam com o carbono nas substâncias Y e X estão na proporção de 3:1.

28. Um professor apresentou aos seus alunos de Química a seguinte manchete:

*Gás nobre “ameaçado de extinção” coloca ciência e tecnologia em xeque.*

(Redação do Site Inovação Tecnológica. 07.01.2008, acessado em 09/2009)

Em seguida, informou aos alunos que o gás em questão é o hélio e argumentou em favor da manchete apresentando as seguintes afirmativas:

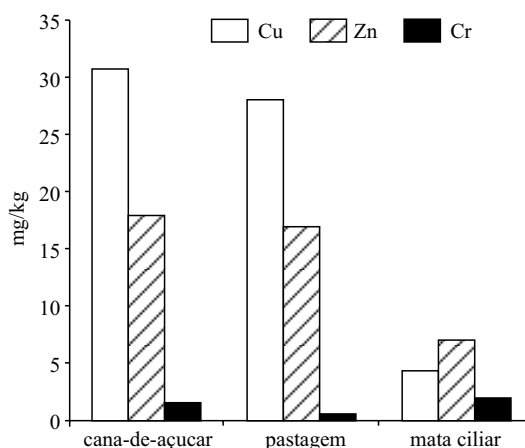
- I. A produção industrial de hélio é extremamente limitada e diretamente atrelada à extração do gás natural.
- II. Atualmente, além de grandes quantidades empregadas na pressurização dos tanques dos ônibus espaciais, o hélio é importante em ressonância nuclear magnética, soldagem, fibras ópticas e produção de *chips* de computador.
- III. O hélio disponível na Terra é gerado pelo decaimento radioativo do urânio-238, cuja meia-vida é de 4,5 bilhões de anos.
- IV. Não há formas biossintéticas para se fabricar uma alternativa ao hélio e, por isso, ele é não-renovável e insubstituível.

É correto o que o professor afirma em

- (A) I, II, III e IV.
  - (B) I, II e III, apenas.
  - (C) I, III e IV, apenas.
  - (D) I, II e IV, apenas.
  - (E) II, III e IV, apenas.
29. Há muito tempo sabe-se que todas as substâncias são afetadas, em maior ou menor grau, por campos magnéticos externos. Assim, um material classificado como diamagnético, quando colocado num campo magnético, tende a ser repellido, enquanto que um material paramagnético, nas mesmas condições, tende a ser atraído. Essa diferença de comportamentos tem a ver com a configuração eletrônica dos átomos: nos elementos paramagnéticos, as subcamadas eletrônicas não estão completamente preenchidas, ou seja, existem elétrons não-emparelhados.
- Considere átomos de Be, Ne, Na, e Al expostos à ação de um campo magnético. Um comportamento paramagnético deve ser previsto para
- (A) Be e Ne.
  - (B) Ne e Na.
  - (C) Na e Al.
  - (D) Be e Al.
  - (E) Ne e Al.

30. Um estudo analisou a presença de metais em córregos localizados em uma área fortemente marcada pela atividade canavieira na região central do Estado de São Paulo. Foram analisados cobre, zinco e crômio presentes nos sedimentos de córregos situados em três áreas: córregos com mata ciliar preservada; córregos com pastagem e sem mata ciliar e córregos com cana-de-açúcar e sem mata ciliar. A opção por amostras de sedimento está baseada no fato de que o sedimento reflete a qualidade do sistema aquático e detecta a presença de contaminantes que não permanecem solúveis após seu lançamento em águas superficiais. Todos os córregos analisados estão localizados na mesma bacia hidrográfica e assentados em terrenos geologicamente similares. O solo existente na região é rico em ferro.

As concentrações dos metais estudados nos sedimentos dos córregos analisados estão apresentadas no gráfico seguinte.



O gráfico mostra que a concentração de metais em sistemas aquáticos é influenciada pela atividade agrícola porque

- (A) a concentração de Cr não sofre alterações nas três áreas estudadas.
- (B) os córregos situados em áreas de pastagem apresentaram valores intermediários de Cu e Zn.
- (C) Cu e Zn ocorrem em maiores concentrações nos córregos situados nas áreas de cana-de-açúcar.
- (D) as concentrações mais baixas de Cr estão nos sedimentos dos córregos protegidos por mata ciliar.
- (E) os valores registrados não mostram diferenças significativas para Cu e Zn entre os córregos situados em áreas de cana-de-açúcar e mata ciliar.

31. Um picolé de maracujá é fabricado com água filtrada, açúcar comum ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) e polpa de maracujá. De acordo com a informação do fabricante, em um picolé de 62 g, 16 g são de carboidratos.

**Dado:** Entalpia padrão de combustão da sacarose:  
 $-5\,944\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Nesse caso, a quantidade de energia liberada na ingestão de cada picolé é, aproximadamente, igual a

- (A) 91 kJ.
- (B) 132 kJ.
- (C) 278 kJ.
- (D) 594 kJ.
- (E) 759 kJ.

O texto seguinte aplica-se às questões de números 32 a 34.

A palavra cobre deriva de “*aes cyprium*” que significa minério de Chypre (Chipre), mais tarde conhecido como “*cuprum*”. No último século, o cobre se converteu em material básico para a eletricidade e assim é essencial para as atividades industriais e domésticas. Atualmente, é obtido a partir de minérios sulfurados e/ou oxidados, que são inicialmente submetidos a uma preparação mecânica que tem por objetivo enriquecer o conteúdo de cobre na matéria-prima. Em seguida, faz-se a metalurgia, aplicando-se tratamentos térmicos sucessivos que resultam na eliminação de enxofre e oxigênio na forma  $SO_2$ . O cobre bruto obtido nessa etapa contém impurezas e precisa ser refinado até adquirir a pureza necessária às suas aplicações.

32. São minérios de cobre: calcopirita,  $CuFeS_2$ , calcosita,  $Cu_2S$ , cuprita,  $Cu_2O$  e azurita,  $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$ .

Sobre essas matérias-primas, afirma-se que

- I. cuprita e azurita ocorrem em áreas mais superficiais das jazidas de minérios de cobre, enquanto que os minérios sulfurados encontram-se em maior profundidade;
- II. azurita é o nome comum de um carbonato básico de cobre (II) e é corretamente representada por  $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ;
- III. independentemente da jazida onde se encontram, extrai-se maior quantidade de cobre da calcosita do que da calcopirita.

É correto o que se afirma em

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

33. O dióxido de enxofre obtido no processamento térmico da calcopirita é um gás tóxico, cuja emissão tem de ser controlada. Nas usinas de produção de cobre, esse gás é convertido em ácido sulfúrico, um valioso subproduto que compensa os custos de extração de cobre. A equação que descreve a formação de  $SO_2$ , a partir da calcopirita, está apresentada a seguir.



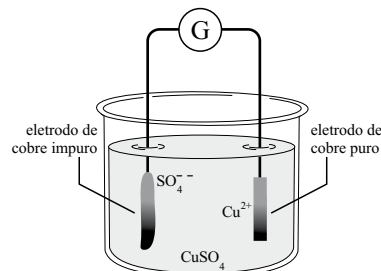
Considere que 750 kg de calcopirita foram submetidas a processamento térmico e que o rendimento da reação foi o máximo.

Nesse caso, a massa, em kg de  $SO_2$ , que pode ser convertida em ácido sulfúrico é, aproximadamente, de

- (A) 196.
- (B) 263.
- (C) 392.
- (D) 408.
- (E) 610.

34. A refinação do cobre bruto por processo eletrolítico leva à obtenção do cobre eletrolítico, que apresenta grau de pureza da ordem de 99.95%.

Numa cuba eletrolítica, contendo uma solução aquosa de  $CuSO_4$ , um dos eletrodos é de cobre bruto, o outro é uma lâmina de cobre puro. Um esquema desse processo está representado a seguir.

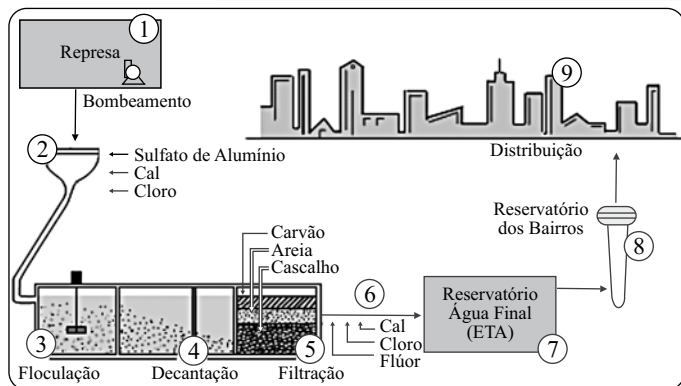


Antes de iniciar uma experiência que demonstre o refino do cobre por eletrólise, um professor explica aos seus alunos que durante a passagem de uma corrente contínua no sistema, ocorre \_\_\_\_\_ no eletrodo negativo, o \_\_\_\_\_, e em consequência, há deposição de cobre puro. No eletrodo positivo, o \_\_\_\_\_, o cobre impuro é \_\_\_\_\_ a  $Cu^{2+}$  que, com sulfato, regenera o \_\_\_\_\_.

A sequência correta das palavras que preenchem as lacunas do texto e completam a explicação do professor está contida em

- (A) redução ... cátodo ... ânodo ... oxidado ... eletrólito
- (B) oxidação ... cátodo ... ânodo ... reduzido ... eletrólito
- (C) oxidação ... ânodo ... cátodo ... reduzido ... cobre puro
- (D) redução ... ânodo ... cátodo ... oxidado ... cobre impuro
- (E) redução ... cátodo ... ânodo ... oxidado ... cobre impuro

35. A figura apresentada descreve o processo de tratamento de água utilizado na produção de água potável para a região metropolitana de São Paulo.



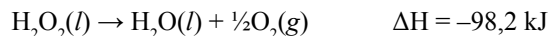
(<http://www.agua.bio.br>, acessado em novembro de 2009)

Entre os agentes químicos utilizados nesse tratamento de água, o mais efetivo para a eliminação de micro-organismos patogênicos é

- (A) cal.  
 (B) cloro.  
 (C) flúor.  
 (D) carvão.  
 (E) sulfato de alumínio.
36. Uma amostra de água apresenta cloretos ( $\text{Cl}^-$ ) na concentração de  $2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . Considere que o critério brasileiro de potabilidade estabelece o limite para cloretos em  $250 \text{ mg.L}^{-1}$ . Em relação à concentração de cloretos, a água examinada
- (A) atende ao critério brasileiro de potabilidade, pois apresenta  $3,5 \text{ mg.L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ .  
 (B) atende ao critério brasileiro de potabilidade, pois apresenta  $7,1 \text{ mg.L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ .  
 (C) atende ao critério brasileiro de potabilidade, pois apresenta  $71 \text{ mg.L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ .  
 (D) não atende ao critério brasileiro de potabilidade, pois apresenta  $355 \text{ mg.L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ .  
 (E) não atende ao critério brasileiro de potabilidade, pois apresenta  $711 \text{ mg.L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ .

O texto que segue refere-se às questões de números 37 e 38.

A água oxigenada decompõe-se em sistema aberto, muito lentamente. A equação que descreve essa reação está apresentada a seguir.



37. A variação de entalpia envolvida na produção de 1g de oxigênio é de
- (A) 3,07 kJ.  
 (B) 6,14 kJ.  
 (C) 15,71 kJ.  
 (D) - 6,14 kJ.  
 (E) - 15,71 kJ.
38. Para demonstrar na prática conceitos relacionados com a velocidade de reações químicas, a turma de Química realizou a seguinte experiência:

#### PROCEDIMENTO

- Colocar um pouco de água oxigenada 10 volumes num tubo de ensaio.
- Observar.
- Cortar um pequeno pedaço de batata crua descascada.
- Com o auxílio de uma espátula, adicionar o pequeno pedaço de batata.
- Observar.

#### RELATÓRIO

A água oxigenada apresentava-se incolor. Não observamos nenhuma transformação. Ao colocar o pedaço de batata crua no tubo de ensaio que continha a água oxigenada, observamos o aparecimento de “bolhas” de gás na superfície do líquido e ao redor do pedaço de batata, que permaneceu intacto. Esse fato evidenciou que a batata aumentou a velocidade da reação de decomposição da água oxigenada.

Com essas observações, os alunos afirmaram que

- os catalisadores aumentam a velocidade das reações;
- os catalisadores não são consumidos pela reação;
- uma pequena quantidade de catalisador é suficiente para alterar a velocidade de uma grande quantidade de reagentes.

É correto o que se afirma em

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

39. Leia o texto.

ESTUDO DA EMBRAPA APONTA NOVA FONTE DE BIODIESEL

Um estudo desenvolvido pela Embrapa de Roraima revelou o inajá, palmeira oleaginosa nativa da região amazônica, como excelente fonte para produção de biocombustível. As pesquisas realizadas pela empresa mostram que a palmeira supera, em produtividade, outras fontes tradicionais de biodiesel.

(Em questão, n.º 886, 9 de setembro de 2009)

Quando se trata de biodiesel como fonte de energia, trata-se de um combustível

- (A) derivado de biomassa renovável, para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão e que substitui combustíveis de origem fóssil.
- (B) que deve ser usado puro nos motores, pois sua miscibilidade com combustíveis de petróleo é muito baixa.
- (C) que elimina o efeito estufa e o aquecimento global devido ao aumento de dióxido de carbono na atmosfera.
- (D) biodegradável derivado de fontes renováveis, obtido em reações de polimerização de ácidos graxos.
- (E) de alto risco de explosão que tem poder calorífico idêntico ao do diesel de petróleo.

40. O artigo “Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento da cidadania”, publicado por Maria Eunice Ribeiro Marcondes (*Em Extensão*, Uberlândia, V. 7, 2008), registra a seguinte manifestação de um participante:

*Nunca imaginei que a água de lavadeira, que uso na minha casa, de algum modo pode vir do mar.*

Essa frase tem relação com o conhecimento relacionado

- (A) à presença do gás  $\text{Cl}_2$  dissolvido na água do mar.
- (B) à solução de cloro em  $\text{NaCl}$  extraído da água do mar.
- (C) à solução aquosa preparada com  $\text{NaClO}$  extraído da água do mar.
- (D) ao uso da água do mar como agente desinfetante ou alvejante de roupas.
- (E) à solução aquosa de  $\text{NaClO}$  preparada com cloro obtido por eletrólise da salmoura.

41. Certo produto muito utilizado para desentupir encanamentos é constituído por uma mistura de soda cáustica e alumínio em pó. Quando essa mistura interage com água, há transformação química rápida e fortemente exotérmica na qual se formam hidrogênio molecular gasoso e tetra-hidroxialuminato de sódio em solução aquosa. Representando-se essa transformação por meio da linguagem simbólica da Química, têm-se:

- (A)  $2 \text{Al}(s) + 2 \text{NaOH}(aq) + 6 \text{H}_2\text{O}(l) + \text{energia} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](aq) + 3 \text{H}_2(g)$
- (B)  $2 \text{Al}(s) + 2 \text{NaOH}(aq) + 6 \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](aq) + 3 \text{H}_2(g) + \text{energia}$
- (C)  $2 \text{Al}(s) + 2 \text{NaOH}(aq) + 3 \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](aq) + 3 \text{H}(g) + \text{energia}$
- (D)  $2 \text{Al}(s) + \text{Na}_2\text{O}(aq) + 7 \text{H}_2\text{O}(l) + \text{energia} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](aq) + 3 \text{H}_2(g)$
- (E)  $2 \text{Al}(s) + \text{Na}_2\text{O}(aq) + 7 \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](aq) + 3 \text{H}_2(g) + \text{energia}$

As questões de números 42 e 43 referem-se ao seguinte texto.

Uma forma simples de obter óleo de amendoim em laboratório, ou mesmo em casa, é tirar a pele dos grãos, quebrá-los, colocá-los em um almofariz (ou pilão doméstico), acrescentar álcool etílico em quantidade suficiente para cobri-los e triturá-los. Em seguida, filtra-se com um pano limpo, recolhendo o filtrado em um prato. O material que resta no pano é então colocado em um espremedor de alho e pressionado de modo a extrair o líquido no qual está embebido, coletando-o sobre o mesmo prato. Deixando o prato em repouso, o álcool evaporar-se-á, restando apenas o óleo de amendoim no prato.

42. O processo de extração de óleo, citado no texto, baseia-se em propriedades das substâncias como
- (A) densidade e cor.
  - (B) tenacidade e dureza.
  - (C) solubilidade e pressão de vapor.
  - (D) temperaturas de fusão e de ebulição.
  - (E) condutibilidade elétrica e condutibilidade térmica.

43. Tanto o óleo de amendoim quanto o álcool etílico
- são obtidos de recursos da biosfera;
  - apresentam átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio em suas estruturas;
  - são substâncias puras;
  - pertencem à mesma função orgânica.

É correto o que se afirma somente em

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

44. O poder calorífico do querosene de aviação é cerca de  $5 \times 10^4$  kJ/kg. Certo jato executivo, recém-lançado no mercado, que transporta 6 ocupantes (2 pilotos e 4 passageiros), utiliza, aproximadamente,  $1 \times 10^3$  kg desse combustível para percorrer uma distância de  $2 \times 10^3$  km.

Por outro lado, o consumo médio mensal de energia elétrica em uma certa residência, em que moram 6 pessoas, é  $2 \times 10^6$  kJ.

Sendo assim, pode-se estimar que a energia gerada pela queima do combustível gasto em um vôo de 2 000 km nesse jato equivale à energia elétrica consumida na residência em questão durante o período de

- (A) um dia.  
(B) dois dias e meio.  
(C) cinco dias.  
(D) dois meses e meio.  
(E) vinte e cinco meses.

45. Entre os diversos postulados da teoria atômica de Dalton, estão os seguintes:

- Cada elemento químico é caracterizado pelo peso de seus átomos: átomos de elementos diferentes têm pesos diferentes.
- Os átomos se mantêm intactos durante qualquer transformação química.

Esses dois postulados permitem interpretar a

- conservação de massa nas transformações químicas (Lei de Lavoisier);
- proporção fixa entre as massas de reagentes e produtos em uma transformação química (Lei de Proust);
- emissão de radiação  $\beta^-$  pelo radioisótopo cobalto-60.

É correto o que se afirma em

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

46. Considere os seguintes fatos:

- Um bastão de vidro eletriza-se por atrito.
- A chama azul de um fogão fica amarela quando nela se joga sal de cozinha.
- O átomo de hidrogênio tem massa menor do que o átomo de oxigênio.
- O átomo de alumínio tem três elétrons de valência.

Podem ser explicados, pelo modelo atômico de Thomson, somente os fatos

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

47. A presença de elétrons “livres” na estrutura é o que justifica a boa condutibilidade elétrica

- (A) da salmoura.  
(B) da água mineral.  
(C) do latão.  
(D) do diamante.  
(E) do sabão.

48. Observando a tabela periódica, conclui-se que, entre os pares dados, o que apresenta elementos cujos átomos se unem por ligações covalentes é

- (A) Ca e O.
- (B) K e Cl.
- (C) Na e I.
- (D) Cu e Ag.
- (E) P e Br.

49. Considere os seguintes valores de energias de ligação, em kJ/mol:

C-H .....	414
H-O .....	463
C-O .....	339
C=O .....	716
O=O .....	497

Pode-se prever que o  $\Delta H$  da reação entre metanal e oxigênio do ar produzindo ácido metanoico é, em kJ/mol, aproximadamente,

- (A) - 140.
- (B) - 380.
- (C) zero.
- (D) + 140.
- (E) + 380.

50. Entre as principais matérias-primas para a obtenção do ferro nas usinas siderúrgicas brasileiras estão os minerais

- (A) bauxita e cinábrio.
- (B) galena e blenda.
- (C) cassiterita e ilmenita.
- (D) hematita e magnetita.
- (E) pirolusita e fluorita.

51. Certo antimófo comercializado em supermercados é constituído por cloreto de cálcio anidro. Este sal absorve água da atmosfera, hidratando-se sucessivamente até formar cloreto de cálcio hexa-hidratado. Sendo assim, a massa de água absorvida por 30 g do antimófo formando o sal hexa-hidratado é, em g, cerca de

- (A) 10.
- (B) 20.
- (C) 30.
- (D) 40.
- (E) 50.

52. Considere que a concentração máxima permitida de íons sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) na água de abastecimento público seja de 250 mg/L. Portanto, a quantidade máxima, em mol, desses íons que pode estar presente em um reservatório contendo 2 m<sup>3</sup> de água potável é cerca de

- (A) 2.
- (B) 5.
- (C) 25.
- (D) 50.
- (E) 63.

53. Atualmente, o esgoto doméstico constitui uma das principais fontes de poluição das águas, seja por ligações clandestinas, seja pela falta de tratamento prévio em estações de tratamento de esgoto. Sendo assim, considere as seguintes atitudes:

- I. Evitar o despejo de óleo de cozinha na pia, pois, pelo fato de ser imiscível com a água, contamina grandes extensões dos cursos de água naturais.
- II. Substituir o uso de sabão por detergente sintético, o qual, por ser biodegradável, não causa danos aos ambientes aquáticos.
- III. Instalar trituradores de lixo nas pias, pois com isso diminui a contaminação dos aterros sanitários por matéria orgânica.

Contribui para diminuir a poluição dos ambientes aquáticos uma pessoa que toma

- (A) a atitude I, apenas.
- (B) a atitude II, apenas.
- (C) as atitudes I e II, apenas.
- (D) as atitudes II e III, apenas.
- (E) as atitudes I, II e III.

54. A formação de ferrugem se dá pela reação entre ferro,  I  e  II . Nessa transformação, o ferro  III  elétrons e, portanto, se  IV .

Preenchem corretamente as lacunas I, II, III e IV desse texto, respectivamente,

- (A) hidrogênio ... água ... perde ... oxida
- (B) hidrogênio ... oxigênio ... ganha ... reduz
- (C) oxigênio ... água ... ganha ... reduz
- (D) oxigênio ... hidrogênio ... perde ... reduz
- (E) oxigênio ... água ... perde ... oxida



55. A obtenção industrial de nitrogênio e de oxigênio puros a partir do ar atmosférico envolve, entre outros procedimentos, a liquefação do ar isento de impurezas seguida de

- (A) filtração.
- (B) eletrólise.
- (C) ustulação.
- (D) destilação fracionada.
- (E) separação isotópica.

56. Certo álcool-gel, utilizado para acender churrasqueiras, contém álcool etílico hidratado a 80° INPM disperso em um polímero. Esse produto é mais seguro para acender uma churrasqueira do que o álcool etílico hidratado a 92,8° INPM, que pode explodir e causar sérios acidentes. Comparando iguais volumes de álcool-gel e de álcool líquido, o risco de explosão é menor com o gel.

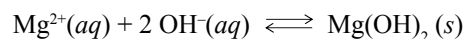
Foram dadas as seguintes justificativas para esse fato.

- I. A concentração de vapor de álcool no ar é menor no caso do gel, diminuindo o número de colisões efetivas por unidade de tempo.
- II. A superfície de contato do gel com o ar é menor do que a superfície de contato do líquido com o ar, pois o líquido se espalha mais sobre o carvão.
- III. A energia de ativação da combustão do álcool-gel é menor do que a energia de ativação da combustão do álcool líquido.
- IV. A entalpia de combustão completa por mol de álcool etílico é menor quando este está disperso em gel.

Dessas justificativas, são plausíveis somente

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

57. A magnésia (MgO) pode ser obtida pela adição de água de cal à água do mar, seguida de filtração e calcinação:



Sobre essas reações, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. A água de cal pode ser substituída por água de cloro.
- II. A partir da magnésia, pode-se obter cloreto de magnésio por reação com ácido clorídrico.
- III. Para cada quilograma de hidróxido de magnésio calcinado forma-se mais do que um quilograma de magnésia.

É correto o que se afirma em

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

58. Para obter uma solução aquosa de pH = 11 a 25 °C, pode-se dissolver 0,04 g de NaOH em água, completando-se o volume até

**Dado:**  $K_w$  a 25 °C =  $1 \times 10^{-14}$

- (A) 100 mL.
- (B) 500 mL.
- (C) 1 L.
- (D) 10 L.
- (E) 100 L.

59. Comparando-se combustíveis obtidos de recursos vegetais com combustíveis provenientes de recursos fósseis, considera-se que os obtidos dos vegetais contribuem menos para o chamado aquecimento global. Isso porque
- (A) sua combustão completa emite apenas vapor de água, que não é gás estufa.
  - (B) há recaptura de dióxido de carbono quando os vegetais são replantados.
  - (C) são obtidos geralmente por processos que envolvem fermentação.
  - (D) são produtos naturais e, portanto, menos nocivos que os produtos industrializados.
  - (E) são combustíveis com baixo teor de enxofre e, portanto, evitam a chuva ácida.
60. Considerando os ciclos biogeoquímicos naturais do carbono, do nitrogênio e do oxigênio, pode-se afirmar que o uso indiscriminado de fertilizantes, combustíveis fósseis, pesticidas e metais pesados provoca alterações
- (A) no ciclo do carbono, somente.
  - (B) no ciclo do nitrogênio, somente.
  - (C) no ciclo do oxigênio, somente.
  - (D) nos ciclos do carbono e do nitrogênio, somente.
  - (E) nos ciclos do carbono, do nitrogênio e do oxigênio.

Considere o texto a seguir para responder às questões de números 61 a 63.

Uma forma de preparar arroz cozido envolve as seguintes etapas:

- I. escolher o arroz, retirando grãos escurecidos e outras sujidades;
- II. lavar o arroz em água abundante, deixando-o escorrer em peneira;
- III. colocá-lo na panela, junto com os temperos e óleo;
- IV. acender o fogo para fritar os ingredientes;
- V. colocar água quente, deixar sob ação do fogo até que toda a água seque e o arroz esteja cozido.

61. As etapas de preparação do arroz que envolvem transformações químicas são apenas
- (A) I e II.
  - (B) IV e V.
  - (C) I, II e III.
  - (D) II, III e IV.
  - (E) III, IV e V.
62. Processos de separação de misturas heterogêneas são realizados apenas nas etapas
- (A) I e II.
  - (B) I e V.
  - (C) II e III.
  - (D) III e IV.
  - (E) III e V.
63. Para acender o fogo, é necessária uma faísca, porque
- I. a combustão é um processo endotérmico;
  - II. a energia de ativação dessa reação é alta;
  - III. é necessária energia para formar o complexo ativado.
- É correto o que se afirma somente em
- (A) I.
  - (B) II.
  - (C) III.
  - (D) I e II.
  - (E) II e III.

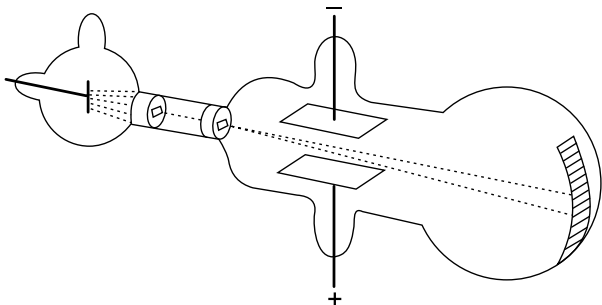
64. Considere os seguintes símbolos e pesos atômicos propostos por Dalton para alguns elementos.

SÍMBOLO	ELEMENTO	PESO ATÔMICO
⊙	Hidrogênio	1
⊕	Azoto (nitrogênio)	5

A proporção entre os “pesos” de hidrogênio e de nitrogênio que reagem para formar amônia é de 1:5. Logo, a fórmula da amônia, de acordo com as ideias de Dalton, é

- (A) ⊙⊕⊕  
 (B) ⊕⊙⊕  
 (C) ⊕⊙  
 (D) ⊙  
 ⊙⊕⊕  
 (E) ⊕  
 ⊕⊙⊕

65. O esquema a seguir representa, de maneira simplificada, o experimento realizado por Thomson.



([http://www.cdfzn.com.br/sim1q\\_2007\\_qui.php](http://www.cdfzn.com.br/sim1q_2007_qui.php))

Ele propôs um novo modelo para explicar a constituição da matéria porque concluiu que o átomo

- (A) é indivisível.  
 (B) é indestrutível.  
 (C) possui um núcleo denso, pequeno e positivo.  
 (D) possui partículas com carga elétrica.  
 (E) tem um envoltório pouco denso e negativo.

66. A alta solubilidade do açúcar de cana em água pode ser explicada pelo fato de esse açúcar ser um composto

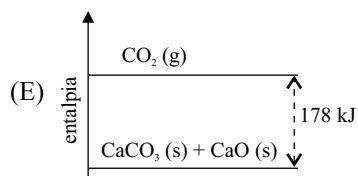
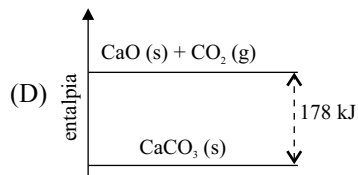
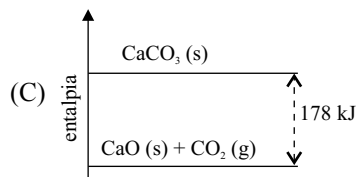
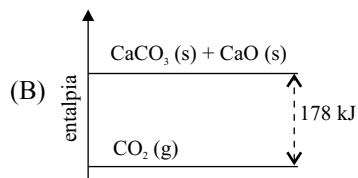
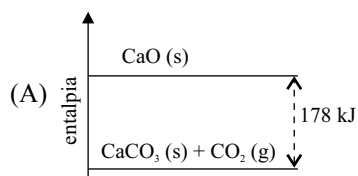
- (A) apolar e que forma ligações de hidrogênio com a água.  
 (B) apolar e que forma ligações covalentes com a água.  
 (C) polar e que forma ligações iônicas com a água.  
 (D) polar e que forma ligações de hidrogênio com a água.  
 (E) polar e que forma ligações covalentes com a água.

67. A equação termoquímica



$$\Delta H = +178 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ de CaCO}_3 (s)$$

está corretamente representada pelo seguinte diagrama:



68. Observe a sequência dos elementos do 2.º período da Tabela Periódica.

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
----	----	---	---	---	---	---	----

A ligação com maior polaridade deve ser observada quando se unem os átomos

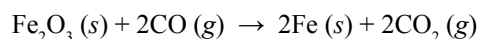
- (A) B e Be.  
 (B) Ne e F.  
 (C) Li e F.  
 (D) C e O.  
 (E) N e O.
69. A tabela a seguir apresenta a entalpia de combustão de alguns combustíveis utilizados no Brasil:

COMBUSTÍVEL	DENSIDADE (g mL <sup>-1</sup> )	MASSA MOLAR (g mol <sup>-1</sup> )	ENTALPIA DE COMBUSTÃO (kJ mol <sup>-1</sup> )	PREÇO* (R\$ L <sup>-1</sup> )
Gasolina	0,75	114 (média)	- 5 518	2,20
Diesel	0,85	184 (média)	- 9 639	2,00
Álcool	0,80	46	- 1 367	1,55

\*Preço médio praticado na 1.ª semana de novembro de 2009 na região metropolitana de São Paulo.

A ordem crescente de custo para produzir  $1,0 \times 10^5$  kJ a partir dos combustíveis da tabela é:

- (A) diesel, álcool e gasolina.  
 (B) diesel, gasolina e álcool.  
 (C) álcool, diesel e gasolina.  
 (D) gasolina, diesel e álcool.  
 (E) gasolina, álcool e diesel.
70. Nas siderúrgicas, pode-se obter ferro metálico a partir do processamento de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , segundo a reação:



Nessa reação, é consumido o  $\text{CO}$ , um \_\_\_\_\_ para os vertebrados e liberado o  $\text{CO}_2$ , um gás \_\_\_\_\_.

Completam corretamente a frase, na ordem em que aparecem:

- (A) nutriente ... inerte  
 (B) nutriente... estufa  
 (C) nutriente... básico  
 (D) veneno... inerte  
 (E) veneno... estufa

71. A seguir, estão os critérios que definem a potabilidade da água, segundo a Portaria do Ministério da Saúde n.º 518/2004.

**Dados:** massas molares (g mol<sup>-1</sup>)

$\text{Cu} = 63,5$ ;  $\text{Cr} = 52,0$ ;  $\text{Cd} = 112,4$ ;

$\text{NO}_3^- = 62,0$ ;  $\text{F}^- = 19,0$

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP <sup>(1)</sup>
INORGÂNICAS		
Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Bário	mg/L	0,7
Cádmio	mg/L	0,005
Cianeto	mg/L	0,07
Chumbo	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Fluoreto	mg/L	1,5
Mercúrio	mg/L	0,001
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Selênio	mg/L	0,01

<sup>(1)</sup> valor máximo permitido

O laudo da análise de um poço constatou os seguintes dados:

- $2,0 \times 10^{-5}$  mol L<sup>-1</sup> em cobre (Cu)
- $1,5 \times 10^{-6}$  mol L<sup>-1</sup> em cromo (Cr)
- $1,0 \times 10^{-6}$  mol L<sup>-1</sup> em fluoreto (F<sup>-</sup>)
- $5,0 \times 10^{-5}$  mol L<sup>-1</sup> em nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )
- $2,0 \times 10^{-6}$  mol L<sup>-1</sup> em cádmio (Cd)

Comparando-se com a legislação, conclui-se que a água está em conformidade com os seguintes parâmetros:

- (A) cobre, cádmio e fluoreto.  
 (B) cromo, fluoreto e cobre.  
 (C) cobre, fluoreto e nitrato.  
 (D) cádmio, cromo e fluoreto.  
 (E) cádmio, nitrato e cobre.

72. Uma das primeiras etapas do tratamento de água consiste em corrigir o pH para realizar a precipitação das sujidades na forma de hidróxidos. Para corrigir um pH abaixo de 7, pode-se utilizar

- (A)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- (B)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .
- (C)  $\text{NaNO}_3$ .
- (D)  $\text{NaCl}$ .
- (E)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

73. Navios são protegidos da corrosão por pintura e, também, por carregarem barras de metais como o magnésio e o zinco, que ficam em contato com o casco do navio e com a água do mar. Nesse processo, a corrosão é inibida porque

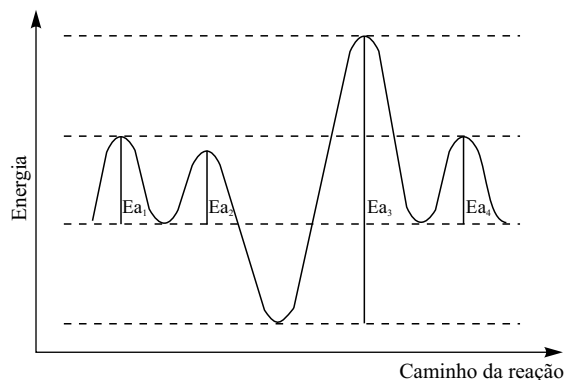
- (A) o magnésio e o zinco se oxidam mais facilmente que o ferro dos cascos.
- (B) o magnésio e o zinco se reduzem mais facilmente que o ferro dos cascos.
- (C) o magnésio e o zinco evitam que a água do mar entre em contato com o ferro dos cascos.
- (D) o magnésio e o zinco são inertes à corrosão.
- (E) o ferro dos cascos se oxida mais facilmente que o magnésio e o zinco.

74. A produção da amônia,  $\text{NH}_3$ , ocorre no sistema produtivo e na natureza. Industrialmente, é produzida pela reação representada por  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ; e, na natureza, pela amonificação: processo pelo qual micro-organismos que vivem no solo decompõem a matéria orgânica que fixou  $\text{N}_2$  do ar. Nesse caso, pode ocorrer a variação do pH do solo, pois quando a amônia produzida sofre reação de hidrólise, forma

- (A)  $\text{N}_2$  e  $\text{HNO}_3$ .
- (B)  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
- (C)  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{OH}^-$ .
- (D)  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{H}_2$ .
- (E)  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{OH}^-$ .

75. O diagrama a seguir representa um mecanismo de reação, com suas várias etapas:

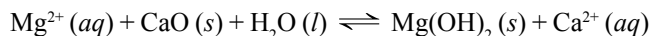
( $E_a$  = energia de ativação)



O maior aumento da velocidade dessa reação pode ser conseguido pelo uso de catalisadores que atuem, somente,

- (A) na redução de  $E_{a2}$ .
- (B) na redução de  $E_{a3}$ .
- (C) na redução de  $E_{a1}$  e  $E_{a2}$ .
- (D) no aumento de  $E_{a1}$  e  $E_{a4}$ .
- (E) no aumento de  $E_{a2}$  e  $E_{a3}$ .

76. O magnésio metálico pode ser obtido a partir da água do mar. Uma das etapas desse processo consiste na precipitação de seus íons na forma de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , pela adição de cal,  $\text{CaO}$ , como mostra a equação a seguir:



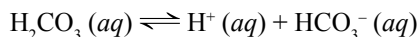
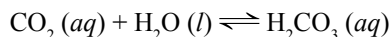
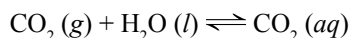
Para aumentar o rendimento dessa reação, pode-se

- I. aumentar o pH do sistema;
- II. aumentar a concentração de  $\text{CaO}(\text{s})$ ;
- III. retirar o  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$  produzido.

Está correto apenas o que se afirma em

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

77. O gás carbônico atmosférico mantém-se em equilíbrio com as águas naturais, segundo as equações:



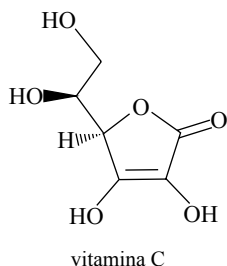
Considerando somente os equilíbrios apresentados, em relação ao nível do mar, pode-se concluir que, em grandes altitudes, as águas naturais se apresentam

- I. mais concentradas em  $\text{CO}_2 (aq)$ ;
- II. com pH maior;
- III. menos concentradas em  $\text{HCO}_3^- (aq)$ .

É correto o que se afirma somente em

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

78. A goiaba é uma fruta rica em vitamina C, cuja estrutura está representada a seguir.



Observando sua estrutura, pode-se afirmar que estão presentes

- (A) anel aromático e grupos carboxila.
- (B) anel heterocíclico e ânions hidróxido.
- (C) anel saturado e cátions hidrogênio.
- (D) anel insaturado e grupos hidroxila.
- (E) anel homocíclico e grupo carbonila.

79. Etanol e biodiesel são derivados de produtos de origem agrícola, como a cana-de-açúcar e a mamona, respectivamente. O uso desses tipos de combustíveis evita o acúmulo de  $\text{CO}_2 (g)$  na atmosfera, ao contrário dos combustíveis fósseis, como

- (A) gasolina, metanol e gás natural.
- (B) gasolina, carvão mineral e gás natural.
- (C) gasolina, óleo de canola e diesel.
- (D) metanol, carvão mineral e gás natural.
- (E) metanol, óleo de canola e gás de lixo.

80. Um determinado rótulo de desodorante em *spray* contém, em sua formulação, butano, isobutano e propano. Esses gases são usados como propelentes em substituição aos \_\_\_\_\_, como uma das ações para evitar \_\_\_\_\_.

A alternativa que completa corretamente as lacunas, na ordem em que aparecem, é:

- (A) CFCs ... a redução da camada de ozônio
- (B) CFCs ... a poluição por material particulado
- (C) óxidos de enxofre ... a formação de chuva ácida
- (D) hidrocarbonetos ... a formação do ozônio troposférico
- (E) hidrocarbonetos ... o efeito estufa

# TABELA PERIÓDICA

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

<p>Número Atômico <b>Símbolo</b> Massa Atômica</p> <p>( ) = n.º de massa do isótopo mais estável</p>
--

(IUPAC, 22.06.2007.)

---

Nome do candidato

Inscrição

---