



**DCTA** – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

CONCURSO PÚBLICO

## **022. PROVA OBJETIVA**

TÉCNICO

TÉCNICO 1 (QUÍMICA)

CÓD. 031

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas.
- ◆ Confira seu nome e número de inscrição impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 3 horas e 30 minutos, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorrida a metade do tempo de duração da prova, entregando ao fiscal a folha de respostas, este caderno e o rascunho do gabarito de sua carteira.
- ◆ Após transcorridos 75% do tempo de duração da prova ou ao seu final, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, e poderá, neste caso, levar o rascunho do gabarito localizado em sua carteira.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

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



## LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **06**.

### *Celular vira 'fura-trânsito' em São Paulo*

Em uma cidade com tantos problemas no trânsito como São Paulo, a indústria de apps – os aplicativos para celulares e *tablets* – encontrou terreno fértil para se desenvolver.

Aplicativos lançados recentemente ajudam o motorista a escapar de alagamentos, a desviar de congestionamentos e até a saber onde há vagas para estacionar.

Um dos mais famosos é o Waze. Criado em Israel, é uma mistura de rede social com GPS, em que motoristas compartilham as condições do trânsito e pontos críticos de congestionamento.

Uri Levine, fundador e presidente do Waze, diz que a ideia surgiu em suas férias de 2007, ao viajar com amigos. Ele foi o último a sair, ligou para saber como estava o trânsito e evitou engarrafamentos.

Situação semelhante ocorreu em São Paulo, na temporada de chuvas de 2010. Noel Rocha trabalhava no centro e precisava passar pelo túnel do Anhangabaú – famoso pelos alagamentos.

Preso no trânsito, ele queria saber se o túnel estava fechado. “Tentei, pelo celular, o site do CGE (Centro de Gerenciamento de Emergências), mas achei muito complicado.” Foi aí que teve a ideia de criar o Alaga SP, aplicativo que mostra os alagamentos ativos em São Paulo a partir de informações da prefeitura.

Além do Waze e do Alaga SP, destacam-se o Moovit – que oferece informações sobre o transporte público (ônibus, trens etc.) –, o Maplink – que mostra rotas, condições de trânsito e exibe imagens dos principais corredores através de um sistema de coleta de informações próprio – e o Apontador Rodoviário, que traça rotas e mostra a localização de pedágios com seus preços.

(André Monteiro, *Folha de S.Paulo*, 10.03.2013. Adaptado)

- 01.** Os aplicativos mencionados no texto têm, em comum, a finalidade de
- (A) oferecer aos usuários opções para contornarem os problemas no trânsito.
  - (B) substituir os órgãos públicos na fiscalização do tráfego de veículos.
  - (C) auxiliar os pedestres e acabar com os atropelamentos nas grandes cidades.
  - (D) orientar os motoristas que desconhecem as principais leis de trânsito.
  - (E) reduzir o número de carros por habitante na cidade de São Paulo.
- 02.** Uri Levine e Noel Rocha idealizaram os aplicativos Waze e Alaga SP, respectivamente, a partir
- (A) da conversa com amigos que reclamavam do trânsito.
  - (B) de suas experiências concretas como motoristas.
  - (C) de situações em que se viram presos em engarrafamentos.
  - (D) da impossibilidade de viajar devido a alagamentos.
  - (E) da cópia de aplicativos idênticos que faziam sucesso no mercado.

- 03.** “Quando paro com meu carro no semáforo, já olho se o caminho que vou fazer está congestionado. Se estiver, pego uma alternativa e, se também estiver travada, uso o aplicativo para avisar os outros motoristas.”

Considerando as descrições dos aplicativos apresentadas no texto, pode-se concluir que esse comentário se refere ao uso do

- (A) Waze.
- (B) Alaga SP.
- (C) Moovit.
- (D) Maplink.
- (E) Apontador Rodoviário.

- 04.** Leia o primeiro parágrafo:

Em uma cidade com tantos problemas no trânsito como São Paulo, a indústria de apps – os aplicativos para celulares e *tablets* – encontrou **terreno fértil** para se desenvolver.

A expressão **terreno fértil** pode ser substituída, sem alteração da mensagem, por

- (A) necessidade restrita.
- (B) cenário conturbado.
- (C) condições propícias.
- (D) ferramentas exóticas.
- (E) momento contraditório.

- 05.** Observe a passagem do terceiro parágrafo:

Criado em Israel, é uma mistura de rede social com GPS, em que motoristas compartilham as condições do trânsito e pontos **críticos** de congestionamento.

O termo **críticos**, em destaque, é empregado com o sentido de

- (A) distintos.
- (B) provisórios.
- (C) sugestivos.
- (D) problemáticos.
- (E) analíticos.

- 06.** A frase do quarto parágrafo – Ele foi o último a sair, ligou para saber como estava o trânsito e evitou engarrafamentos. – está reescrita, sem alteração de sentido, em:

Ele foi o último a sair, ligou para saber como estava o trânsito e,

- (A) assim, evitou engarrafamentos.
- (B) contudo, evitou engarrafamentos.
- (C) embora, evitou engarrafamentos.
- (D) porém, evitou engarrafamentos.
- (E) entretanto, evitou engarrafamentos.

07. Considerando as regras de regência verbal, assinale a alternativa que completa corretamente a lacuna da frase, de acordo com a norma-padrão da língua.

Noel Rocha desejava certificar-se \_\_\_\_\_ que o túnel Anhangabaú não estava interditado.

- (A) a
- (B) em
- (C) sobre
- (D) com
- (E) de

08. Assinale a alternativa em que a frase – O Alaga SP mostra os alagamentos ativos a partir de informações da prefeitura. – está corretamente reescrita, no que se refere às regras de pontuação do português padrão.

- (A) O Alaga SP mostra a partir de informações da prefeitura, os alagamentos ativos.
- (B) O Alaga SP mostra, a partir de informações da prefeitura os alagamentos ativos.
- (C) O Alaga SP a partir de informações da prefeitura, mostra os alagamentos ativos.
- (D) O Alaga SP, a partir de informações da prefeitura mostra os alagamentos ativos.
- (E) A partir de informações da prefeitura, o Alaga SP mostra os alagamentos ativos.

09. Assinale a alternativa em que a concordância está de acordo com a norma-padrão da língua.

- (A) Muitos motoristas, em São Paulo, dirige falando ao celular.
- (B) Equipamentos como o celular devem ser evitado por muitos fatores.
- (C) Todos os anos, é aplicado milhares de multas pelo uso do celular ao volante.
- (D) Motoristas em todo o país já tiveram suas habilitações suspensas devido ao uso do celular.
- (E) As multas e os pontos na habilitação são recursos que, de modo geral, reduz o número de infrações.

10. Considere a charge, em que os juros são representados pelo símbolo de porcentagem, numa ponta da gangorra, e a inflação, pelo dragão, na outra ponta.

Para sua interpretação, não é necessário ter conhecimento de economia, basta atentar para a alternância entre juros e inflação sugerida pela gangorra.



(Alves, *Folha de S.Paulo*, 03.04.2013)

A charge sugere que

- (A) os juros baixos contribuem para deixar a inflação alta.
- (B) a inflação alta permite que os juros permaneçam altos.
- (C) os juros baixos são fundamentais para deixar a inflação baixa.
- (D) a inflação deverá permanecer alta se os juros subirem.
- (E) os juros deverão ficar inalterados se a inflação baixar.

Leia o texto para responder às questões de números 11 a 13.

### *Férias na Ilha do Nanja*

Meus amigos estão fazendo as malas, arrumando as malas nos seus carros, olhando o céu para verem que tempo faz, pensando nas suas estradas – barreiras, pedras soltas, fissuras\* – sem falar em bandidos, milhões de bandidos entre as fissuras, as pedras soltas e as barreiras...

Meus amigos partem para as suas férias, cansados de tanto trabalho; de tanta luta com os motoristas da contramão; enfim, cansados, cansados de serem obrigados a viver numa grande cidade, isto que já está sendo a negação da própria vida.

E eu vou para a Ilha do Nanja.

Eu vou para a Ilha do Nanja para sair daqui. Passarei as férias lá, onde, à beira das lagoas verdes e azuis, o silêncio cresce como um bosque. Nem preciso fechar os olhos: já estou vendo os pescadores com suas barcas de sardinha, e a moça à janela a namorar um moço na outra janela de outra ilha.

(Cecília Meireles, *O que se diz e o que se entende*. Adaptado)

\*fissuras: fendas, rachaduras

11. No primeiro parágrafo, ao descrever a maneira como se preparam para suas férias, a autora mostra que seus amigos estão

- (A) serenos.
- (B) descuidados.
- (C) apreensivos.
- (D) indiferentes.
- (E) relaxados.

12. De acordo com o texto, pode-se afirmar que, assim como seus amigos, a autora viaja para

- (A) visitar um lugar totalmente desconhecido.
- (B) escapar do lugar em que está.
- (C) reencontrar familiares queridos.
- (D) praticar esportes radicais.
- (E) dedicar-se ao trabalho.

13. Ao descrever a Ilha do Nanja como um lugar onde, “à beira das lagoas verdes e azuis, o silêncio cresce como um bosque” (último parágrafo), a autora sugere que viajará para um lugar

- (A) repulsivo e populoso.
- (B) sombrio e desabitado.
- (C) comercial e movimentado.
- (D) bucólico e sossegado.
- (E) opressivo e agitado.

14. Assinale a alternativa em que o acento indicativo de crase está empregado corretamente.

- (A) Quero ir à esta praia que vi no seu álbum de fotografias; onde fica?
- (B) Os namorados foram à alguma praia do litoral norte de São Paulo.
- (C) Minha família foi à uma cidadezinha no interior de Santa Catarina.
- (D) A moça desejava ir à famosa Ilha de Itamaracá, em Pernambuco.
- (E) Eu quero ir à qualquer lugar de onde possa ver o mar.

15. Considere a tira.



(Angeli, *Folha de S.Paulo*, 30.03.2013)

É correto afirmar que são descritos a partir do mesmo padrão lógico os personagens

- (A) Tricha, Kid e Otto, pois apenas esses três são caracterizados a partir de suas preferências musicais.
- (B) Tricha, Rafa e Kid, pois apenas esses três são caracterizados a partir das atividades que realizam.
- (C) Tricha, Rafa e Otto, pois apenas esses três são caracterizados a partir dos lugares que frequentam.
- (D) Rafa, Kid e Otto, pois apenas esses três são caracterizados a partir da maneira como se vestem.
- (E) Rafa, Kid e Otto, pois apenas esses três são caracterizados a partir de detalhes relativos às suas idades.

16. Meu carro saiu do conserto hoje, quinta-feira. O mecânico pediu para voltar daqui a 90 dias para fazer uma revisão. Esse dia será em uma
- (A) segunda-feira.
  - (B) terça-feira.
  - (C) quarta-feira.
  - (D) quinta-feira.
  - (E) sexta-feira.

17. Em uma loja, os vendedores estavam conversando sobre a comissão que receberam no mês anterior. Sabe-se que um dos vendedores recebeu uma comissão bem maior que os demais e que

- Ana vendeu menos que Pedro.
- Pedro e Laura venderam o mesmo valor.
- Luís vendeu mais que Ana.
- Bete vendeu menos que Laura.

Pode-se dizer que quem recebeu a maior comissão foi

- (A) Luís.
- (B) Bete.
- (C) Pedro.
- (D) Laura.
- (E) Ana.

18. Observe a sequência numérica.

0	1	2	2	3	5	8	12			
---	---	---	---	---	---	---	----	--	--	--

Esta foi composta por uma regra, a partir do 4.º número. Admitindo-se que a regra de formação permaneça a mesma, pode-se afirmar que os três números que completam essa tira são

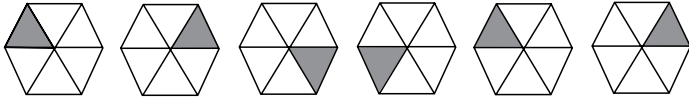
- (A) 21, 34 e 55.
- (B) 17, 24 e 32.
- (C) 17, 23 e 30.
- (D) 13, 21 e 34.
- (E) 13, 15 e 18.

19. Rafael é mais baixo que Felipe. André é mais alto do que Felipe. Rafael é mais alto do que Ciro. Logo:

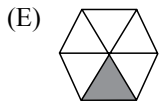
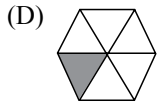
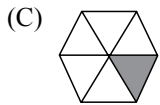
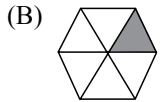
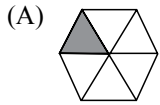
- (A) Rafael é mais alto do que André.
- (B) Felipe é mais baixo do que Ciro.
- (C) André é mais baixo do que Rafael.
- (D) Ciro é mais alto do que André.
- (E) Felipe é mais alto do que Ciro.

20. Uma empresa oferecia vagas de emprego nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Os candidatos pré-selecionados poderiam escolher um ou os dois estados em que tivessem interesse em trabalhar. Sabe-se que 26 pessoas escolheram São Paulo, 12 optaram pelos dois estados e 20 escolheram apenas um dos dois estados. O número de candidatos pré-selecionados foi
- (A) 32.
  - (B) 34.
  - (C) 40.
  - (D) 46.
  - (E) 58.
21. Em uma universidade, os laboratórios de Física, Química, Anatomia e Cenografia são dispostos lado a lado em um único corredor. Sabe-se que o laboratório de Química fica entre os laboratórios de Física e Cenografia. O laboratório de Cenografia fica entre os laboratórios de Física e Anatomia. Com essas informações, pode-se afirmar que o laboratório de
- (A) Anatomia fica entre os laboratórios de Física e Cenografia.
  - (B) Anatomia fica no meio do corredor.
  - (C) Cenografia fica entre os laboratórios de Química e Física.
  - (D) Física é o primeiro ou o último do corredor.
  - (E) Química é o primeiro do corredor.
22. Considere a seguinte afirmação: todos os filhos de Paulo têm mais de 55 quilos. Dessa afirmação, pode-se concluir que
- (A) se Fernando é filho de Paulo, então seu peso é inferior a 55 quilos.
  - (B) se o peso de Laura é menos que 55 quilos, então ela não é filha de Paulo.
  - (C) se o peso de Glória é mais que 55 quilos, então ela é filha de Paulo.
  - (D) Paulo tem mais que 55 quilos.
  - (E) o peso de Paulo é menos que 55 quilos.

23. Analise a sequência apresentada.



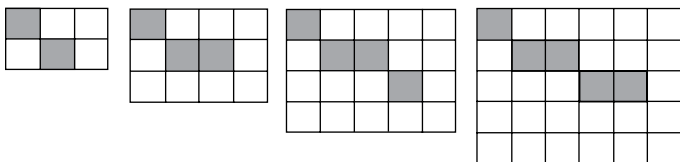
Considerando que a regra de formação das figuras seguintes permaneça a mesma, pode-se afirmar que a figura que ocuparia a 89.<sup>a</sup> posição dessa sequência é



24. Renata, Adriana e Virgínia são três gerações de uma mesma família. Uma delas é cantora, a outra é filósofa, e a mais nova, a neta, é professora. Adriana é a mais nova. Renata é a mais velha e não é cantora. Logo,

- (A) Renata é professora.
- (B) Virgínia é avó.
- (C) Renata é cantora.
- (D) Adriana é mãe.
- (E) Virgínia é cantora.

25. Observe a sequência de figuras.



1.<sup>a</sup> figura      2.<sup>a</sup> figura      3.<sup>a</sup> figura      4.<sup>a</sup> figura

Considere que a regra de formação das figuras seguintes permaneça a mesma. Pode-se afirmar que o número de quadrados brancos da 10.<sup>a</sup> figura será

- (A) 100.
- (B) 109.
- (C) 112.
- (D) 121.
- (E) 144.



## LEGISLAÇÃO

26. Assinale a alternativa correta a respeito da posse e do exercício do servidor público no regime jurídico da Lei n.º 8.112/90.
- (A) É vedada a posse por meio de procuração.
  - (B) O servidor entra em exercício no cargo no momento da edição do ato de provimento.
  - (C) O ocupante de cargo em comissão ou função de confiança submete-se a regime de parcial dedicação ao serviço.
  - (D) À autoridade competente do órgão ou entidade para onde for nomeado ou designado o servidor compete dar-lhe exercício.
  - (E) Ao entrar em exercício, o servidor nomeado para cargo de provimento efetivo ficará sujeito a estágio probatório pelo período de cinco anos.
27. Conforme dispõe expressamente a Lei n.º 8.112/90, o retorno à atividade de servidor aposentado denomina-se
- (A) reversão.
  - (B) readaptação.
  - (C) desaposentação.
  - (D) reintegração.
  - (E) recondução.
28. Em uma repartição pública federal, servidor público que tenha o seu cônjuge sob sua chefia imediata, segundo o disposto na Lei n.º 8.112/90, caracterizará uma relação funcional
- (A) proibida por lei.
  - (B) permitida legalmente.
  - (C) permitida legalmente apenas se os cargos de ambos forem cargos em comissão.
  - (D) proibida por lei apenas se um dos cargos for cargo em comissão.
  - (E) permitida legalmente apenas se os cargos de ambos forem estatutários.
29. Licurgo, servidor público federal efetivo, foi condenado judicialmente em obrigação de reparar dano causado à Administração Pública por decisão da qual não mais cabe recurso. No entanto, antes de essa obrigação ser satisfeita, Licurgo veio a falecer. Nessa situação, portanto, a teor do que dispõe a Lei n.º 8.112/1990, é correto dizer que
- (A) a obrigação de reparar o dano foi extinta por decorrência da morte de Licurgo.
  - (B) a Administração Pública terá a possibilidade de cobrar a quantia devida por Licurgo somente na hipótese de ele ter saldo de salários a receber do ente público.
  - (C) os herdeiros são responsáveis pelo débito de Licurgo, devendo responder com seus bens pessoais até o limite total da dívida do falecido.
  - (D) a dívida de Licurgo será quitada integralmente pelo seguro obrigatório a que tem direito todo e qualquer servidor público regido pela Lei n.º 8.112/90.
  - (E) a obrigação de reparar o dano estende-se aos sucessores de Licurgo e contra eles será executada, até o limite do valor da herança recebida.
30. Pelo que estabelece a Lei n.º 8.112/90, considerando que não se operou a prescrição, a servidor já aposentado, que praticou, na atividade, falta punível com a demissão,
- (A) não mais poderá ser punido em razão de já estar na inatividade do serviço público.
  - (B) poderá ter cassada sua aposentadoria.
  - (C) sofrerá a pena de reversão.
  - (D) será reintegrado ao serviço público e, em seguida, será demitido.
  - (E) responderá criminalmente por fraude na aposentadoria.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**Obs.** A Tabela Periódica encontra-se no final deste caderno.

31. A história do desenvolvimento do modelo atômico é um exemplo de como os modelos científicos são atualizados à medida que avança o conhecimento. Leia:

400 a.C. – Demócrito: o átomo é a menor partícula que constitui a matéria.

1803 – J. Dalton: a matéria é formada por átomos que são esferas perfeitas, como bolas de bilhar.

1904 – J.J Thomson: o átomo é maciço, formado por uma esfera positiva na qual se distribuem, segundo critérios definidos, corpúsculos negativos.

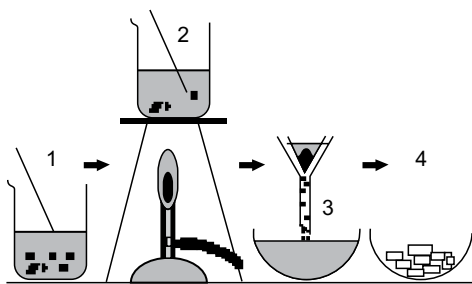
1911 – E. Rutherford: o átomo é constituído de um núcleo carregado positivamente rodeado por uma nuvem de elétrons.

1913 – N. Bohr: o átomo é constituído de um núcleo em torno do qual circula uma nuvem de elétrons dispersos no espaço em regiões de energia discreta.

Dentre os modelos citados, aquele que permite explicar as cores que certos sais emitem quando aquecidos em um bico de gás é o modelo proposto por

- (A) Niels Bohr.
- (B) Demócrito.
- (C) John Dalton.
- (D) J.J. Thomson.
- (E) Ernest Rutherford.

32. A figura mostra, de forma simplificada, as etapas de um trabalho experimental que tinha como objetivo a obtenção de um sal.



Nesse esquema, os processos indicados pelos números 2 e 3 são identificados, respectivamente, como

- (A) dissolução e filtração.
- (B) condensação e filtração.
- (C) evaporação e cristalização.
- (D) evaporação e solidificação.
- (E) condensação e sedimentação.






A tabela apresentada a seguir reúne dados encontrados em uma ficha técnica para o acetato de amila. Utilize-a para responder às questões de números 33 a 37.

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1104	ACETATO DE AMILA	
Número de risco: 30	Classe / Subclasse: 3	
Sinônimos: Acetato de pentila; Óleo de banana; Acetato de amilo.		
Aparência: Líquido aquoso; sem coloração; odor de banana; inflamável; flutua na água; produz vapores irritantes.		
Fórmula molecular: $C_7H_{14}O_2$		
Propriedades Físico-Químicas e Ambientais		
Massa molar: 130,19 g/mol	Temperatura de ebulição: 146 °C	
Densidade relativa: 0,876 a 20 °C	Temperatura de fusão: -70,8 °C	
Viscosidade: 0,85 cP	Solubilidade em água: 0,2 g/100 mL a 20 °C	
Calor de combustão: -32,4 kJ/g	Pressão de vapor: 0,44 mmHg a 21 °C	
Reatividade química com água: Não reage.		
Reatividade química com outros materiais: Incompatível com nitratos, oxidantes fortes, álcalis fortes e ácidos fortes.		
Neutralização e disposição final: Queimar em um incinerador químico, equipado com pós-queimador e lavador de gases. Tomar os devidos cuidados na ignição. Recomenda-se o acompanhamento de um especialista do órgão ambiental.		
Dados Gerais		
Usos: Solvente; utilizado na extração da penicilina; filmes para fotografias; polimento de couro e unhas; odoríferos; tintura e acabamento de tecidos.		
Grau de pureza: 96% (comercial).		

33. Para incluir, entre os nomes fornecidos na ficha para o acetato de amila, mais um sinônimo para essa substância, é correto acrescentar

- (A) metoxipentano.
- (B) etanoato de pentila.
- (C) etanoato de N-amila.
- (D) pentanol-1-acetato.
- (E) acetato de 1-pentanila.

34. Para identificação do acetato de amila para fins de movimentação, armazenamento, manuseio e transporte terrestre, deve ser colada no espaço da ficha, reservado ao rótulo de risco, a seguinte figura:

- (A) , que simboliza material oxidante.
- (B) , que simboliza um líquido corrosivo.
- (C) , que simboliza um líquido inflamável.
- (D) , que simboliza substância tóxica e venenosa.
- (E) , que simboliza substância que oferece perigos diversos.

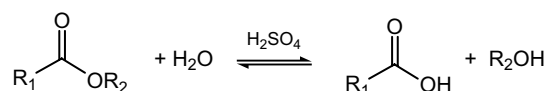
35. As propriedades físicas que justificam a expressão “flutua na água”, conforme consta das informações sobre a aparência do acetato de amila, são

- (A) densidade e viscosidade.  
 (B) solubilidade em água e densidade.  
 (C) solubilidade em água e viscosidade.  
 (D) viscosidade e temperatura de fusão.  
 (E) temperatura de fusão e solubilidade em água.

36. A equação que representa a combustão completa do acetato de amila está corretamente representada em:

- (A)  $C_7H_{14}O_2(l) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$   
 (B)  $C_7H_{14}O_2(l) + 7O_2(g) \longrightarrow 7CO_2(g) + H_2O(g)$   
 (C)  $C_7H_{14}O_2(l) + O_2(g) \longrightarrow 7CO_2(g) + 7H_2O(g)$   
 (D)  $C_7H_{14}O_2(l) + \frac{19}{2} O_2(g) \longrightarrow 7CO_2(g) + 7H_2O(g)$   
 (E)  $C_7H_{14}O_2(l) + \frac{21}{2} O_2(g) \longrightarrow 7CO_2(g) + 7H_2O(g)$

37. O acetato de amila, quando agitado com água na presença de um ácido, experimenta uma reação que ocorre de acordo com a seguinte equação geral:



Esse tipo de reação é classificado como

- (A) adição.  
 (B) hidrólise.  
 (C) dissociação.  
 (D) esterificação.  
 (E) saponificação.

38. Um técnico de laboratório precisa verificar se há, no almoxarifado de reagentes, a substância cuja fórmula estrutural condensada é  $CH_3OCH_2CH_2C_6H_5$ .

Com base nessa informação, a substância a ser localizada é classificada como

- (A) um éter.  
 (B) um aldeído.  
 (C) uma cetona.  
 (D) um anidrido.  
 (E) um peróxido.

39. Um professor solicita aos alunos que identifiquem um eletrólito forte, um não eletrólito e um eletrólito fraco entre as soluções aquosas de HBr, LiOH, HCOOH e  $CH_3CH_2OH$ .

A sequência que indica corretamente o eletrólito forte, o não eletrólito e o eletrólito fraco está escrita em:

- (A) HBr, HCOOH e LiOH.  
 (B) LiOH,  $CH_3CH_2OH$  e HBr.  
 (C) HBr, HCOOH e  $CH_3CH_2OH$ .  
 (D)  $CH_3CH_2OH$ , LiOH e HCOOH.  
 (E) LiOH,  $CH_3CH_2OH$  e HCOOH.

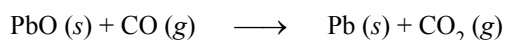
40. Um estudante fez um estudo experimental para determinar a reatividade relativa de alguns metais. Para isso, o estudante observou as reações dos metais M1, M2, M3 e M4 com as soluções aquosas dos sais M1A, M2A, M3A e M4A. A tabela seguinte indica os resultados das experiências que o estudante realizou.

Metal	M1A (aq)	M2A (aq)	M3A (aq)	M4A (aq)
M1	não reage	não reage	não reage	não reage
M2	reage	não reage	reage	não reage
M3	reage	reage	não reage	reage
M4	reage	não reage	não reage	não reage

Com base nas observações experimentais, o estudante deve informar ao professor que a ordem crescente de reatividade dos metais M1, M2, M3 e M4, frente às soluções indicadas na tabela, está corretamente escrita em:

- (A) M1 - M4 - M2 - M3.  
 (B) M1 - M2 - M3 - M4.  
 (C) M2 - M1 - M3 - M4.  
 (D) M4 - M3 - M2 - M1.  
 (E) M3 - M4 - M2 - M1.

A reação seguinte é parte do processo de obtenção do chumbo a partir da galena, PbS, seu principal mineral. Utilize-a para responder às questões de números 41 e 42.



41. Com base na reação indicada, afirma-se que o agente redutor e a espécie que sofre redução são, respectivamente,
- (A) o óxido de chumbo e o  $\text{C}^{+2}$ .  
 (B) o óxido de chumbo e o  $\text{Pb}^0$ .  
 (C) o óxido de chumbo e o  $\text{Pb}^{+2}$ .  
 (D) o monóxido de carbono e o  $\text{C}^{+4}$ .  
 (E) o monóxido de carbono e o  $\text{Pb}^{+2}$ .
42. Considere a obtenção de chumbo a partir de uma mistura de 4,8 g de óxido de chumbo com 1,0 g de monóxido de carbono, segundo a reação indicada.
- Sabendo que o rendimento da reação foi de 100%, afirma-se que
- (A) foram produzidos 2,4 g de chumbo metálico.  
 (B) se formou 1,6 g de dióxido de carbono, no total.  
 (C) o monóxido de carbono é o reagente limitante da reação.  
 (D) ao final da reação sobraram cerca de 40% de monóxido de carbono.  
 (E) cerca de 2,4 g de óxido de chumbo não foram consumidos na reação.

43. Na tabela periódica, chumbo e carbono pertencem à mesma família de elementos químicos.

Esse parentesco permite afirmar que carbono e chumbo apresentam em comum

- (A) o caráter metálico.  
 (B) a ocorrência natural como misturas isotópicas.  
 (C) a configuração eletrônica na camada de valência.  
 (D) a posição na escala de eletronegatividade de Pauling.  
 (E) a capacidade de formarem ligações insaturadas, duplas e triplas.

A tabela seguinte refere-se às questões de números 44 e 45.

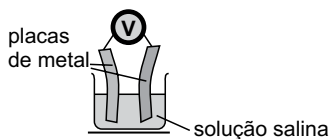
Nome	Fórmula molecular	Constante de ionização (25 °C)
Ácido acético	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	$1,8 \times 10^{-5}$
Ácido acetilsalicílico	$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$	$3,0 \times 10^{-4}$
Ácido benzoico	$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$	$6,6 \times 10^{-5}$
Ácido fórmico	$\text{CH}_2\text{O}_2$	$1,7 \times 10^{-4}$
Ácido láctico	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3$	$8,4 \times 10^{-4}$
Fenol	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$	$1,0 \times 10^{-10}$

44. Em soluções aquosas de mesma concentração, a 25 °C, os valores mais elevados de pH e de condutividade elétrica serão encontrados, respectivamente, nas soluções contendo
- (A) fenol e ácido láctico.  
 (B) fenol e ácido acético.  
 (C) ácido fórmico e ácido benzoico.  
 (D) ácido láctico e ácido acetilsalicílico.  
 (E) ácido acetilsalicílico e ácido fórmico.
45. O ácido mais forte, dentre aqueles indicados na tabela, é o
- (A) ácido acético.  
 (B) ácido fórmico.  
 (C) ácido láctico.  
 (D) ácido benzoico.  
 (E) ácido acetilsalicílico.
46. Uma amostra de 20,0 g de um material contendo  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  foi titulada com 65,25 mL de HCl 0,250 mol/L.
- A percentagem de carbonato de cálcio e magnésio na amostra analisada é, aproximadamente, igual a
- (A) 3,8.  
 (B) 7,6.  
 (C) 16,3.  
 (D) 28,4.  
 (E) 32,6.

47. Paulo elaborou a seguinte relação de situações que observa em seu cotidiano:
- o escurecimento do papel de jornal ao longo do tempo;
  - o escurecimento de objetos de prata;
  - o aroma de canela que emana de velas perfumadas acesas em uma sala;
  - o amolecimento de uma sobremesa de gelatina esquecida fora da geladeira.

Entre as situações relacionadas, são transformações químicas:

- (A) o escurecimento do papel de jornal e o perfume que exala da vela perfumada.
- (B) o perfume que exala da vela perfumada que queima e o amolecimento da gelatina.
- (C) o escurecimento dos objetos de prata e o amolecimento da gelatina.
- (D) o escurecimento do papel de jornal e o amolecimento da gelatina.
- (E) o escurecimento do papel de jornal e dos objetos de prata.
48. Uma célula eletroquímica simples pode ser construída mergulhando placas de dois diferentes metais em uma solução salina eletrolítica, conforme mostra a figura. A tensão elétrica produzida depende da reatividade dos metais usados nas placas.



Considere os metais e as semirreações apresentados na tabela.

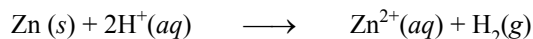
Semirreação de redução, 25 °C	E°(V)
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}$	+0,80
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}$	-2,37
$\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}$	-0,14
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}$	-0,76
$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$	0

A maior tensão elétrica será produzida se a célula for construída com

- (A) ferro e prata.
- (B) ferro e estanho.
- (C) zinco e estanho.
- (D) magnésio e zinco.
- (E) magnésio e prata.

49. O técnico do laboratório de análise de água precisa preparar uma solução aquosa de permanganato de potássio,  $\text{KMnO}_4$  0,0250 mol/L. Para obter solução, ele deve dissolver e transferir para um balão volumétrico de 1L uma massa de  $\text{KMnO}_4$  igual a
- (A) 0,79 g.
- (B) 3,95 g.
- (C) 7,90 g.
- (D) 39,50 g.
- (E) 79,00 g.

50. Considere a seguinte reação:



Para diminuir a velocidade de formação do gás hidrogênio, pode-se

- (A) adicionar fitas de magnésio ao frasco reacional.
- (B) utilizar zinco em pó em lugar de uma placa de zinco.
- (C) dobrar a concentração de  $\text{HCl}(aq)$  que está sendo empregado.
- (D) substituir a solução de ácido clorídrico por solução de ácido acético.
- (E) aquecer o sistema reacional de modo a elevar a temperatura em 20 °C.

51. O carvão ativo é uma material aplicado na redução de cor de produtos alimentícios e bebidas. O fenômeno que permite utilizar o carvão ativo para descolorir soluções é denominado
- (A) partição.
- (B) filtração.
- (C) adsorção.
- (D) absorção.
- (E) dissolução.

52. Um professor solicitou que fossem preparados e colocados sobre a mesa da sala de aula, cinco frascos limpos, contendo:
- 18,0 g de água;
  - 27,0 g de alumínio em pó;
  - 55,8 g de limalha de ferro;
  - 63,5 g de cobre granulado;
  - 249,7 g de sulfato de cobre pentahidratado.

Em seguida, o professor perguntou aos alunos quais os frascos que apresentavam um número de átomos maior do que  $6,02 \times 10^{23}$ . Responderam corretamente os que indicaram

- (A) água e limalha de ferro.
- (B) água e cobre granulado.
- (C) limalha de ferro e cobre granulado.
- (D) água e sulfato de cobre pentahidratado.
- (E) alumínio em pó e sulfato de cobre pentahidratado.

53. Na eletrólise de uma solução aquosa de 1,0 mol/L de NaI, formam-se bolhas de gás em um dos eletrodos e, no outro, observa-se a formação de uma substância de cor castanho avermelhada.

Nesse sistema, a semirreação no cátodo é escrita como

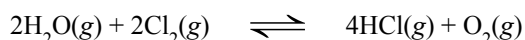
- (A)  $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$   
(B)  $Na^+ + e^- \rightarrow Na$   
(C)  $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$   
(D)  $H_2O + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$   
(E)  $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

54. Um técnico precisa montar um sistema para destilação fracionada para separar os componentes de uma mistura de solventes.

Da relação de peças de vidro que ele solicita ao almoxarifado, é necessário que constem

- (A) balão volumétrico e condensador de bolas.  
(B) coluna de fracionamento e funil de separação.  
(C) condensador de bolas e termômetro de mercúrio.  
(D) coluna de fracionamento e termômetro graduado.  
(E) balão de fundo chato e *erlemmeyer* de vidro refratário.

55. Considere a seguinte reação reversível:



Essa reação ocorre na presença de luz solar e pode consumir o cloro residual da água de uma piscina, por exemplo.

A expressão da constante de equilíbrio dessa reação está escrita corretamente em:

- (A)  $[H_2O]^2 [Cl_2]^2 / [HCl]^4 [O_2]$ .  
(B)  $[HCl]^4 [O_2] / [H_2O]^2 [Cl_2]^2$ .  
(C)  $[H_2O] [Cl_2] / [HCl] [O_2]$ .  
(D)  $[HCl] [O_2] / [H_2O] [Cl_2]$ .  
(E)  $[Cl_2] / [HCl] [O_2]$ .

Leia o texto para responder às questões de números 56 a 60.

*Breakthrough Could Lead to Cheaper,  
More Sustainable Chemical Production*

A key advance, newly reported by chemists from Brown and Yale Universities, could lead to a cheaper and more sustainable way to make acrylate, an important commodity chemical used to make materials from polyester fabrics to diapers.

Chemical companies churn out billions of tons of acrylate each year, usually by heating propylene, a compound derived from crude oil. "What we're interested in is enhancing both the economics and the sustainability of how acrylate is made," said Wesley Bernskoetter, assistant professor of chemistry at Brown, who led the research. "Right now, everything that goes into making it is from relatively expensive, nonrenewable carbon sources."

Since the 1980s researchers have been looking into the possibility of making acrylate by combining carbon dioxide with a gas called ethylene in the presence of nickel and other metal catalysts.  $CO_2$  is essentially free and something the planet currently has in overabundance. Ethylene is cheaper than propylene and can be made from plant biomass. There has been a persistent obstacle to the approach, however. Instead of forming the acrylate molecule,  $CO_2$  and ethylene tend to form a precursor molecule with a five-membered ring made of oxygen, nickel, and three carbon atoms. In order to finish the conversion to acrylate, that ring needs to be cracked open to allow the formation of a carbon-carbon double bond, a process called elimination.

That step had proved elusive. But the research by Bernskoetter and his colleagues, published in the journal *Organometallics*, shows that a class of chemicals called Lewis acids can easily break open that five-membered ring, allowing the molecule to eliminate and form acrylate. Lewis acids are basically electron acceptors. In this case, the acid steals away electrons that make up the bond between nickel and oxygen in the ring. That weakens the bond and opens the ring.

"We thought that if we could find a way to cut the ring chemically, then we would be able to eliminate very quickly and form acrylate," Bernskoetter said. "And that turns out to be true."

(<http://www.sciencedaily.com/releases/2013/03/130321151935.htm>. 21.05.2013. Adaptado)

56. According to the text, the research depicts

- (A) acrylate and forms to replace it by other materials.  
(B) how to make polyester from alternative sources.  
(C) a new way to make acrylate from crude oil.  
(D) a possibility to improve acrylate making.  
(E) a new approach in terms of propylene use.

57. According to the text, Lewis acids

- (A) change the polarity of the bonding process.  
(B) delay the bonding by removing the electrons.  
(C) strengthen the electrons within the molecule.  
(D) are responsible for bonding nickel and oxygen.  
(E) can interfere in the molecular bonding.

58. In the second paragraph, the term **churn out** in – *Chemical companies churn out billions of tons of acrylate each year, usually by heating propylene, a compound derived from crude oil.* – implies
- (A) production.
  - (B) waste.
  - (C) recycling.
  - (D) loss.
  - (E) threat.
59. No quarto parágrafo, a expressão **make up** em – *In this case, the acid steals away electrons that make up the bond between nickel and oxygen in the ring.* – é corretamente substituída por
- (A) divide.
  - (B) renew.
  - (C) create.
  - (D) remove.
  - (E) weaken.
60. No segundo parágrafo, o termo **it** em – *“Right now, everything that goes into making it is from relatively expensive, nonrenewable carbon sources.”* – refere-se a
- (A) chemistry.
  - (B) research.
  - (C) carbon sources.
  - (D) acrylate.
  - (E) propylene.

# 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)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 01.06.2006)

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