

CONCURSO PÚBLICO

Professor Nível 3
Componente Curricular:

QUÍMICA

CADERNO DE PROVAS OBJETIVAS

Aplicação: 12/1/2003

CESPE

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira se ele contém as provas objetivas, com **cento e vinte e cinco** itens corretamente ordenados de 1 a 125.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Recomenda-se não marcar ao acaso: cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo acarretará a perda de 0,20 ponto, conforme consta no Edital n.º 1/2002 – SGA/SE, de 31/10/2002.
- 4 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas é de **três horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e retire-se do local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes nas presentes instruções, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I 13/1/2003 – Divulgação, a partir das 10 h, dos gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, na Internet — no endereço eletrônico <http://www.cespe.unb.br> — e nos quadros de avisos do CESPE/UnB — em Brasília.
- II 14 a 16/1/2003 – Recebimento de recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, exclusivamente nos locais e horários a serem informados juntamente com a divulgação desses gabaritos.
- III 31/1/2003 – Data provável da divulgação (após a apreciação de eventuais recursos), nos locais mencionados no item I e no Diário Oficial do Distrito Federal, do resultado final das provas objetivas e da convocação para a prova oral ou prático-oral, conforme componente curricular.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido no item 10 do Edital n.º 1/2002 – SGA/SE, de 31/10/2002.
- Informações relativas ao concurso poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX)–61–448–0100.
- É permitida a reprodução deste material, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 125 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código C, caso julgue o item **CERTO**; o campo designado com o código E, caso julgue o item **ERRADO**; ou o campo designado com o código SR, caso desconheça a resposta correta. Marque, obrigatoriamente, para cada item, um, e somente um, dos três campos da **folha de respostas**, sob pena de arcar com os prejuízos decorrentes de marcações indevidas. A marcação do campo designado com o código SR não implicará anulação. Para as devidas marcações, use a folha de rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, que é o único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

Texto CP-I – itens de 1 a 3

(...) a educação e, mais concretamente, as práticas educativas — entendidas como o conjunto de atividades sociais mediante as quais os grupos humanos ajudam seus membros a assimilarem a experiência organizada culturalmente e a se converterem em agentes de criação cultural — desempenham um papel-chave para compreender como se articulam em um todo unitário a cultura e o desenvolvimento individual.

Coll, Palacios e Marchesi (org.) **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia evolutiva**. Artes Médicas, 1995 (com adaptações).

Em relação ao texto CP-I, julgue os itens de 1 a 3.

- 1 O texto retrata, em sua essência, a abordagem comportamentalista do processo educativo.
- 2 Na perspectiva do texto, o foco da prática escolar deve ser o indivíduo e sua evolução cognitiva.
- 3 O texto refere-se aos diversos conteúdos trabalhados na escola como sendo experiências organizadas culturalmente.

Texto CP-II – itens de 4 a 7

Os significados que o aluno finalmente constrói são, pois, o resultado de uma complexa série de interações nas quais intervêm, no mínimo, três elementos: o próprio aluno, os conteúdos de aprendizagem e o professor. Certamente, o aluno é o responsável final da aprendizagem ao construir o seu conhecimento, atribuindo sentido e significado aos conteúdos do ensino; mas é o professor quem determina, com sua atuação, com o seu ensino, que as atividades nas quais o aluno participa possibilitem maior ou menor grau de amplitude e profundidade dos significados construídos e, sobretudo, quem assume a responsabilidade de orientar esta construção em uma determinada direção.

César Coll Salvador. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Artes Médicas, 1994 (com adaptações).

A partir das idéias do texto CP-II, julgue os itens de 4 a 6.

- 4 O papel do aluno no processo ensino-aprendizagem é o de receptor das informações selecionadas pelo professor, a partir do currículo da escola.
- 5 O papel do professor é central e concernente à abordagem tradicional de ensino.
- 6 Os conteúdos de aprendizagem são intrinsecamente passíveis de interpretação, cabendo, no entanto, ao professor a tarefa de garantir que se aproximem ao máximo do formalmente aceito do ponto de vista científico.

Texto CP-III – itens de 7 a 9

O ensino tem sido referido, cada vez com maior frequência, como profissão paradoxal, posto que é encarregado da difícil tarefa de criar as habilidades e as capacidades humanas que permitam às sociedades sobreviverem e terem êxito na era da informação. O *metiê* do ensino é, portanto, de configuração de um futuro que já é presente. Assim, os professores e as professoras em geral têm-se visto em um dilema que advém do seguinte: espera-se que eles e elas sejam os principais catalisadores da sociedade da informação e do conhecimento do presente, ainda que tenham sido/estejam sendo caracterizados(as) entre as suas primeiras vítimas. São projetados e projetadas como profissionais docentes em suas ações pedagógicas para assumirem a responsabilidade institucional escolar por um tipo de interação — professor, aluno, conhecimento — que não foi por eles e elas vivenciados nem nos termos nem na intensidade ora desejáveis.

Rosália M. R. Aragão. **Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: professor, aluno, conhecimento... In: Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. CAPES/UNIMEP, 2000 (com adaptações).

A respeito das idéias dos textos CP-II e CP-III, julgue os itens de 7 a 9.

- 7 O texto CP-III refere-se à mesma tríade interacional citada no texto CP-II.
- 8 No texto CP-III, as habilidades e as capacidades a serem criadas correspondem às do cidadão crítico na sociedade atual.
- 9 Segundo o texto CP-III, os professores não tiveram uma formação coerente com o que deles se espera em termos da condução do processo ensino-aprendizagem.

Texto CP-IV – itens de 10 a 30

Abordagem tradicional – Considera-se aqui uma abordagem do processo ensino-aprendizagem que não se fundamenta implícita ou explicitamente em teorias empiricamente validadas, mas em uma prática educativa e na sua transmissão ao longo dos anos. Este tipo de abordagem inclui tendências e manifestações diversas. (...) O ensino tradicional, para Snyders, é ensino verdadeiro. Tem a pretensão de conduzir o aluno até o contato com as grandes realizações da humanidade. Dá-se ênfase aos modelos, em todos os campos do saber. Privilegiam-se o especialista, os modelos e o professor, elemento imprescindível na transmissão de conteúdos. (...) Entre outros, Saviani sugere que o papel do professor se caracteriza pela garantia de que o conhecimento seja conseguido; e isso independentemente do interesse e da vontade do aluno, que, por si só, talvez, nem pudesse manifestá-los espontaneamente e, sem os quais, suas oportunidades de participação estariam reduzidas.

Abordagem comportamentalista – Esta abordagem se caracteriza pelo primado do objeto (empirismo). O conhecimento é uma “descoberta” e é nova para o indivíduo que a faz. O que foi descoberto, porém, já se encontrava presente na realidade exterior. Considera-se o organismo sujeito às contingências do meio, sendo o conhecimento uma cópia de algo que simplesmente é dado no mundo externo.

Abordagem humanista – Nesta abordagem, consideram-se as tendências ou os enfoques encontrados predominantemente no sujeito, sem que, todavia, essa ênfase signifique nativismo ou apriorismo puros. Isso não quer dizer, no entanto, que essas tendências não sejam, de certa forma, interacionistas, na análise do desenvolvimento humano e do conhecimento. (...) A proposta rogeriana é identificada como representativa da psicologia humanista, a denominada terceira força em psicologia. O ensino centrado no aluno é derivado da teoria, também rogeriana, sobre personalidade e conduta.

Abordagem cognitivista – O termo cognitivista se refere a psicólogos que investigam os denominados processos centrais do indivíduo, dificilmente observáveis, tais como: organização do conhecimento, processamento de informações, estilos de pensamento ou estilos cognitivos, comportamentos relativos à tomada de decisões etc.

Abordagem sociocultural – Uma das obras referentes a esse tipo de abordagem, que enfatiza aspectos sociais, políticos e culturais, mais significativas no contexto brasileiro, e igualmente uma das mais difundidas, é a de Paulo Freire, com sua preocupação com a cultura popular.

Maria da Graça Nicoletti Mizukami. **Ensino: as abordagens do processo**. EPU, 1986 (com adaptações).

Com relação às abordagens destacadas no texto CP-IV e ao processo ensino-aprendizagem, julgue os itens de **10 a 18**.

- 10 Na abordagem tradicional, o homem é considerado como produto dialético de sua relação com o ambiente.
- 11 A escola, na abordagem tradicional, caracteriza-se como espaço restrito, em sua maior parte, a um processo de transmissão de informações, de manutenção dos valores sociais dominantes.
- 12 Para Skinner, representante da tendência de análise funcional do comportamento, a realidade é um fenômeno objetivo, e o homem é um produto do meio, cabendo à escola exercer uma forma de controle, em consonância com os comportamentos que se pretendem instalar e manter.
- 13 A filosofia da educação subjacente ao cognitivismo consiste em deixar a responsabilidade da educação basicamente ao próprio estudante, razão pela qual é também conhecida como filosofia da educação democrática.
- 14 O processo educacional, na abordagem humanista, tem como papel primordial a provocação de situações desequilibradoras para o aluno, adequadas ao nível de desenvolvimento humano em que se encontre.
- 15 A contribuição de Paulo Freire resume-se a um método de alfabetização.
- 16 Na abordagem sociocultural, o homem se constrói e chega a ser sujeito, ao refletir sobre o contexto ao qual se integra, com ele se comprometendo e tomando consciência de sua historicidade.
- 17 O construtivismo é um método de ensino decorrente da fusão das abordagens cognitivista e humanista.
- 18 Vygotsky possibilitou a confirmação da visão piagetiana de que a equibração é um princípio básico para a explicação do desenvolvimento cognitivo.

Texto CP-V – itens de 19 a 21

Tradicionalmente, os livros de Didática trataram da questão dos objetivos de modo absolutamente técnico e asséptico, desvinculado de qualquer problemática política. Hoje, autores como os Landsheere, bastante ligados a estudos técnicos em educação, levantam a articulação entre os dois planos. (...) A educação, enquanto processo vivo e dinâmico, cresce na qualidade do serviço que presta na medida em que vive, no dia-a-dia, a íntima e indissociável relação técnica/política.

Maria Eugênia de Lima e Montes Castanho. **Os objetivos da educação**. In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). **Repensando a didática**. Papirus, 1996 (com adaptações).

Com relação às abordagens destacadas no texto CP-IV e às idéias do texto CP-V, julgue os itens de **19 a 21**.

- 19 Na abordagem behaviorista, o objetivo é a aquisição/mudança de comportamento.
- 20 Rogers defende que a escola deve objetivar a criação de condições que possibilitem a autonomia do aluno.
- 21 Em geral, as atuais instituições de ensino médio propiciam a liberdade de aprender apreçoada por Paulo Freire, enquadrando-se, em termos curriculares e de prioridades, à abordagem sociocultural por ele defendida.

Texto CP-VI – itens de 22 a 24

No enfoque teórico dado à questão dos conteúdos escolares nos cursos de Didática, salienta-se a importância da tarefa, que deve ser realizada pelo professor. Teoricamente, o professor determina, seleciona e organiza os conteúdos do seu ensino, segundo critérios e princípios específicos para esse fim.

Pura Lúcia Oliver Martins. **Conteúdos escolares: a quem compete a seleção e organização?** In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). **Repensando a didática**. Papirus, 1996 (com adaptações).

No tocante às abordagens citadas no texto CP-IV e em relação às idéias apresentadas no texto CP-VI, julgue os itens de **22 a 24**.

- 22 Em consonância com a tendência sociocultural, com vistas à aprendizagem significativa, o aluno não deve participar da definição de conteúdos juntamente com o professor, por caber a este o papel de motivar seus aprendizes.
- 23 A teoria da aprendizagem significativa preceitua que os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula sejam os que os alunos demonstrarem maior interesse em aprender, garantindo, assim, o foco dessa visão teórica: a motivação cognitiva do estudante.
- 24 A abordagem tradicional, em termos gerais, preocupa-se mais com a variedade e a quantidade de conteúdos que com a formação do pensamento reflexivo.

Texto CP-VII – itens de 25 a 27

Com efeito, no predomínio da abordagem em que se verifica a supremacia da dimensão técnico-instrumental em detrimento da abordagem epistemológica, a prática pedagógica tem-se constituído um mero emprego de métodos e técnicas de ensino sem uma justificativa teórica que se aproxime dos reais propósitos da ação educativa escolarizada.

Oswaldo Alonso Rays. **A questão da metodologia do ensino na didática escolar**. In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). **Repensando a didática**. Papirus, 1996 (com adaptações).

Julgue os itens de **25 a 27**, referentes às abordagens citadas no texto CP-IV e ao assunto suscitado no texto CP-VII.

- 25 A abordagem sociocultural pressupõe, a bem do coletivo, que se reprimam os elementos da vida emocional ou afetiva individual, por serem considerados impeditivos de uma boa e útil direção do trabalho de ensino.
- 26 O emprego das estratégias instrucionais tecnicamente facilitadoras da aprendizagem é enfatizado na metodologia proposta na abordagem humanista.
- 27 Para Piaget, o trabalho em equipe, como estratégia, é decisivo no desenvolvimento intelectual do aluno, funcionando os demais membros do grupo como uma forma de controle lógico do pensamento individual.

Texto CP-VIII – itens de 28 a 30

O processo de avaliação em sua forma final, classificatória, não encerra o processo ensino-aprendizagem. Sua principal função deve ser a de permitir a análise crítica da realidade educacional, seus avanços, a descoberta de problemas novos, de novas necessidades ou de outras dimensões possíveis de serem atingidas. O ato de avaliar é uma fonte de conhecimentos e de novos objetivos a serem alcançados no sentido permanente do processo educativo.

Vani Moreira Kenski. **Avaliação da aprendizagem**. In: Ilma Passos Alencastro Veiga (coord.). **Repensando a didática**. Papirus, 1996.

Com relação à temática do texto CP-VIII, e considerando as abordagens destacadas no texto CP-IV, julgue os itens de **28 a 30**.

- 28 Na abordagem tradicional, a avaliação visa, predominantemente, à exatidão da reprodução do conteúdo transmitido em sala de aula.
- 29 Na abordagem behaviorista, a avaliação, que ocorre durante todo o processo, na maioria das vezes iniciando-o, busca constatar se o aluno atingiu os objetivos propostos quando o programa foi conduzido até o final de forma adequada.
- 30 Considerando o defendido pelo texto CP-VIII, a relação professor-aluno e o compromisso social e ético do professor devem assumir papel central no processo educativo.

CONHECIMENTOS DE LÍNGUA PORTUGUESA

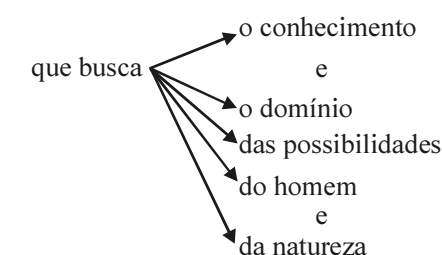
Texto LP-I – itens de 31 a 38

1 A sociedade tem de assumir a responsabilidade pelo tipo de desenvolvimento que deseja promover e pela política de ciência e tecnologia que esse desenvolvimento implica. Há uma 4 responsabilidade política e uma responsabilidade social na ciência. A ciência é uma atividade humana que busca o conhecimento e o domínio das possibilidades do homem e da 7 natureza. A utilização desse conhecimento pode ser benéfica ou perversa, mas, se há a responsabilidade do cientista, também há a responsabilidade da sociedade que o emprega e que empregará 10 os frutos do seu trabalho.

José Roberto Iglésias. **Goiânia: ciência e magia**. In: **Ciência e Cultura**, v. 41, n.º 2, fev./1989, p. 167 (com adaptações).

Com relação às idéias do texto LP-I, julgue os itens de **31 a 38**.

- 31 O último período sintático do texto fornece uma justificativa para o que afirma o primeiro.
- 32 De acordo com a argumentação do texto, a responsabilidade do cientista representa a parte política da mencionada responsabilidade da sociedade.
- 33 A forma verbal “deseja promover” (l.2) está empregada no singular para concordar com “tipo de desenvolvimento” (l.1-2).
- 34 Para que o texto respeite as regras da norma culta, será obrigatório o emprego da preposição **em** diante do pronome relativo “que” (l.3), por exigência da forma verbal “implica” (l.3).
- 35 A forma verbal “Há” (l.3) estaria corretamente empregada mesmo que seus complementos estivessem no plural: **responsabilidades políticas e responsabilidades sociais**.
- 36 A complementação sintática de “que busca” (l.5) pode ser assim esquematizada:



- 37 O emprego da conjunção condicional “se” (l.8) indica que, não havendo a responsabilidade do cientista, não haverá a responsabilidade de quem o emprega.
- 38 O emprego do pronome relativo “que” (l.9) indica que “sociedade” (l.9) está sendo tomada como referente do sujeito de “emprega” (l.9).

Texto LP-II – itens de 39 a 42

Os novos tempos aumentam as atribuições do professor. Ele precisa, antes de mais nada, estabelecer relações entre sua área de especialização e outras disciplinas. Também não pode despejar uma dúzia de conceitos para os alunos. E acabou a era da decoreba. Ou seja, ele precisa relacionar o que é ensinado à realidade cotidiana. No jargão pedagógico, o professor tem de “contextualizar” as informações que transmite, o que exige criatividade.

A reforma no ensino médio. In: Época, n.º 69, “CADERNO ESPECIAL” (com adaptações).

Julgue se cada um dos itens de 39 a 42 representa uma possibilidade de continuidade para o texto LP-II que respeite o tema tratado e mantenha a coerência entre as idéias.

39 Fica claro, portanto, que a legislação deve regular a educação e esta deve ser obra da cidade.

40 Deve ter a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

41 É por isso que alguns professores, muito bem-sucedidos em suas pesquisas com o paradigma da ciência moderna, concebem o conhecimento como um saber pronto, fechado em si mesmo, um produto organizado e estruturado seqüencialmente, que deve ser transmitido aos alunos por tópicos menores.

42 Tanto para o professor como para os alunos, é ali, na concretude do real, no cotidiano de muitas facetas que o homem encarnado, não o abstrato homem da especulação, está inteiro — emoção, afeto, pensamento, comportamentos.

Texto LP-III – itens de 43 a 50

1 Mercados em mutação, setores incorporando novas tecnologias, traços da personalidade ganhando tanta importância quanto um diploma e tendências conflitantes de automação e de 4 humanização: o futuro das profissões está condicionado por cada um desses elementos.

Pode-se dizer que cada um desses fatores remete a uma 7 disciplina do conhecimento (economia, engenharia, psicologia e política) e que esses quatro elementos interagem. Dessa interação resultam uma rede conceitual e uma série aberta de campos 10 práticos. Levando em consideração esses fatores e buscando informação a partir dos critérios que eles sugerem são formas de organizar o caos transformador em que estão envolvidas as 13 sociedades contemporâneas.

Gilson Schwartz. As profissões do futuro. São Paulo: Publifolha, 2000, p. 72 (com adaptações).

Julgue os itens de 43 a 50 a respeito da organização das idéias do texto LP-III e das estruturas lingüísticas nele empregadas.

43 Pelo desenvolvimento da argumentação do texto, depreende-se a seguinte correspondência:

mercados em mutação	→	economia
setores incorporando novas tecnologias	→	engenharia
traços da personalidade ganhando tanta importância quanto um diploma	→	psicologia
tendências conflitantes de automação e de humanização	→	política

44 Nas linhas 1 e 2, mantém-se a coerência textual transformando-se as expressões nominais em orações com a inserção da expressão **que estão** imediatamente antes de todas as formas verbais de gerúndio.

45 O sinal de dois-pontos depois de “humanização” (l.4) introduz uma explicação para a enumeração anterior.

46 Na linha 6, embora o “a” depois de “remete” seja uma preposição, não está sendo empregado o sinal indicativo de crase porque a expressão que complementa o verbo está precedida por artigo indefinido.

47 A expressão “Dessa interação” (l.8) refere-se à interação dos “fatores” (l.6) referidos no primeiro parágrafo com as disciplinas do conhecimento listadas no segundo.

48 Introduce-se erro gramatical no texto se for retirada a preposição da contração “Dessa” (l.8) e for inserida a preposição **em** imediatamente antes de “uma rede” (l.9).

49 Uma vez que a conjunção “e” (l.10) está ligando duas orações, mantém-se a correção gramatical e a coerência do texto ao substituí-la por ponto final, fazendo-se os devidos ajustes nas letras maiúsculas.

50 A forma verbal “são” (l.11) está empregada no plural para concordar com “formas” (l.11).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Texto CE-I – itens de 51 a 70

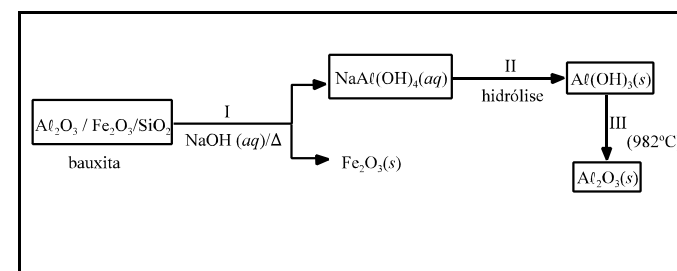
Um material pode ser conhecido e estar identificado há muito tempo, sem que seja obtido industrialmente. Isso ocorreu com o alumínio metálico, que, abundante na natureza, na forma combinada, só no século XX passou a ser obtido em grande escala.

O alumínio metálico foi conseguido, pela primeira vez, em 1825, em um processo que envolvia reagentes muito caros. Seu custo era cerca de US\$ 220,00/kg, e o metal considerado precioso.

Sabia-se que o metal poderia ser “produzido” por eletrólise da alumina fundida, mas a temperatura de fusão do óxido, superior a 2.000°C, era alta demais para ser atingida e mantida em uma indústria. Além disso, o alumínio ferve a 1.800°C.

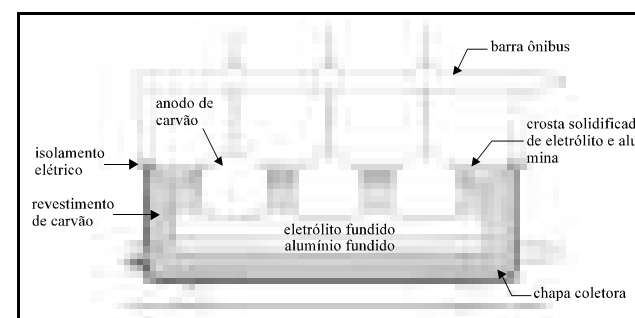
Em 1886, Charles Martin Hall desenvolveu uma solução para o problema. Ele dissolveu a alumina em criolita (Na₃AlF₆) fundida, resultando em um eletrólito fundido. A fusão da criolita ocorre a cerca de 1.000°C. O problema estava solucionado, Hall fundou a Aluminium Company of America (Alcoa). O preço do alumínio caiu para US\$ 18,00/kg. A produção cresceu tanto que em 1893 o preço foi reduzido a cerca de US\$ 4,50/kg. Em 1973, o preço do quilograma era inferior a US\$ 0,60.

De forma simplificada, duas etapas podem resumir a obtenção de alumínio: o processo Bayer de purificação da alumina, apresentado no esquema a seguir, e o processo eletroquímico para obtenção do alumínio (processo Hall).



Processo Bayer

A figura abaixo mostra um corte esquemático da cuba de redução do alumínio no processo Hall.



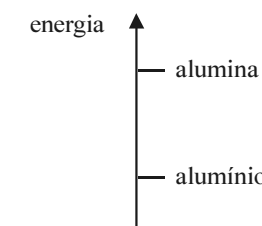
R. N. Sreve e J. A. Brink, Jr. Indústria de processos químicos. Guanabara Dois, 4.ª ed., 1980.

Com base no texto CE-I, julgue os itens de 51 a 62.

- 51 Isolar e identificar substâncias são práticas da ciência Química.
- 52 A tecnologia tem papel fundamental para propiciar que os produtos decorrentes dos avanços da ciência se tornem acessíveis na vida cotidiana.
- 53 Na produção de alumínio, um país que utiliza energia elétrica proveniente de hidrelétrica, contribui mais para acentuar problemas ambientais, como chuva ácida e efeito estufa, em comparação a um país que obtém a energia por termelétrica.
- 54 Uma propriedade física do óxido de alumínio retardou por mais de 50 anos a produção do metal em larga escala.
- 55 A criolita contém um sal duplo de fluoreto de sódio e fluoreto de alumínio.
- 56 O Brasil está entre os produtores mundiais de alumínio.
- 57 A bauxita é uma substância composta.
- 58 Os produtos da etapa I do processo Bayer formam um material homogêneo.
- 59 O hidróxido de sódio, obtido como filtrado (fase aquosa) na etapa II do processo Bayer, pode ser recuperado e reutilizado na etapa I.
- 60 Sabendo que Z(Al) = 13 e que Z(O) = 8, é correto concluir que a fórmula Al₂O₃, da alumina, indica que a molécula apresenta átomos de alumínio e oxigênio compartilhando seis pares de elétrons.
- 61 A temperatura termodinâmica da etapa III do processo Bayer é 1.255 K.
- 62 A etapa III do processo Bayer é designada calcinação, que é a decomposição térmica em presença de ar.

Com relação ao processo Hall de obtenção do alumínio, mencionado no texto CE-I, julgue os itens de 63 a 70.

63 O progresso da reação pode ser representado corretamente por:



- 64 O catodo é consumido durante a reação.
- 65 A semi-reação de redução pode ser representada pela equação $2 Al^{3+} (dissolvido) + 6 e^{-} \rightarrow 2 Al^0(l)$.
- 66 O processo global pode ser representado por $Al_2O_3 (dissolvido) + \frac{3}{2} C(s) \rightarrow 2Al(l) + \frac{3}{2} CO_2(g)$.
- 67 Sabendo que M(O) = 16 g/mol e M(Al) = 27 g/mol, necessita-se de mais de 1 kg de óxido de alumínio para produzir 270 g de alumínio.

- 68 A baixa densidade do alumínio é certamente uma das propriedades que justificam sua utilização para a confecção de latas de bebidas e materiais estruturais.
- 69 Exposta ao ar, com o tempo, uma peça de alumínio perde o brilho, em função da reação com o oxigênio, formando uma camada de óxido aderente, que, não sendo retirada, será uma barreira para a continuidade da reação.
- 70 O uso da história da Química pode justificar para os alunos a relevância do ensino de Química, bem como sua participação ao lado da tecnologia nas mudanças de hábitos na sociedade.

Com o objetivo de buscar meios facilitadores para a aprendizagem do conceito de equilíbrio químico, um professor analisou duas estratégias de abordagem: uma analogia e um experimento possível de ser realizado em sala de aula.

A analogia está representada pela figura I abaixo.

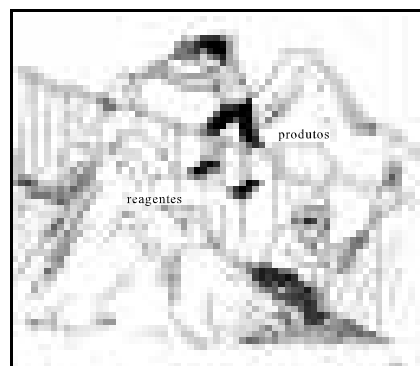


Figura I — E. B. da Silva e R. H. da Silva. Curso de química 2. Harbra, 1980.

O experimento — compreendendo preparação prévia, execução e descrição macroscópica — é descrito a seguir.

Preparação — em um sistema, conforme a figura II, ácido nítrico concentrado (B) é adicionado a pedaços de fio de cobre (A). A reação produz nitrato de cobre II, um gás castanho de dióxido de nitrogênio e água. O dióxido de nitrogênio (C) é recolhido em um tubo e lacrado.

Execução/observação — o professor mostra o tubo contendo gás para os alunos. Sua cor é amarela. Colocando o tubo lacrado em água quente, a cor intensifica-se e torna-se castanha. Colocando o tubo em água gelada, a intensidade da cor é atenuada, tendendo a amarelo claro, quase incolor. A reação pode ser representada por

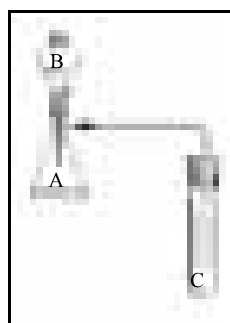
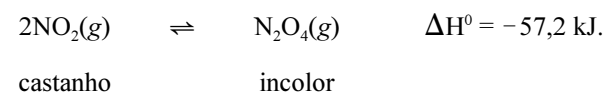


Figura II



Em relação à analogia, ao experimento e ao processo ensino-aprendizagem, descritos acima, julgue os itens de 71 a 77.

- 71 A analogia representada pela figura I pode ser um obstáculo à compreensão do conceito de equilíbrio químico.
- 72 A equação global que corresponde à preparação do experimento é
- $$\text{Cu}^0(\text{s}) + 4\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{NO}(\text{g}).$$

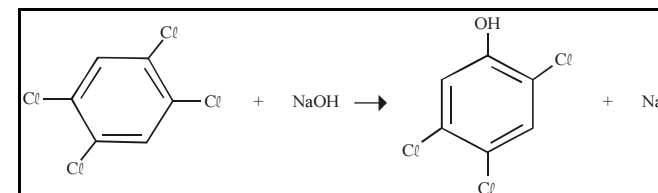
- 73 A constante de equilíbrio da equação incluída no texto é dada por $K_c = [\text{NO}_2]^2/[\text{N}_2\text{O}_4]$.
- 74 A elevação da temperatura do sistema reacional mencionado deslocará o equilíbrio no sentido de aumentar a produção de dióxido de nitrogênio.
- 75 Deixará de existir equilíbrio químico ao se resfriar o tubo a temperatura inferior à do gelo.
- 76 O ΔH^0 apresentado no texto é válido para o equilíbrio em qualquer circunstância, no intervalo de temperatura de 0°C a 25°C.
- 77 Para transformar a unidade kJ em cal, o valor de ΔH^0 deve ser multiplicado por $4,18 \times 10^3$.

RASCUNHO

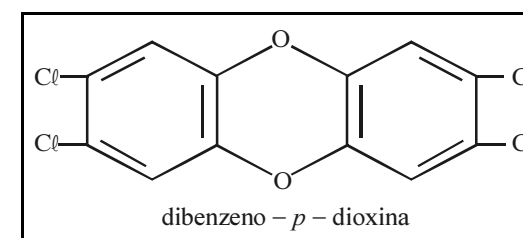
Passaram-se três décadas e a terceira geração das vítimas do Vietnã é de aleijados e retardados. O horror foi causado pelo agente laranja, que tropas dos EUA espalharam sobre 3,5 milhões de hectares de florestas, no fim dos anos 60, com o objetivo de desprover os soldados comunistas de comida e proteção.

O agente laranja é um herbicida que contém ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4D) e ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5T).

Em um processo intermediário na fabricação do 2,4,5T, o tetraclorobenzeno reage com hidróxido de sódio, conforme a equação abaixo.



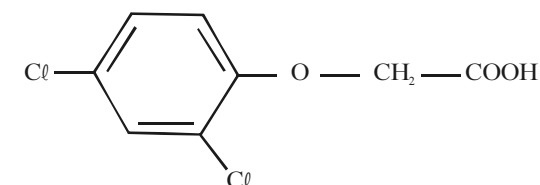
Nesse processo, em altas temperaturas, formam-se também impurezas como a dibenzo-*p*-dioxina — fórmula mostrada a seguir —, potente agente teratológico. Sua concentração máxima tolerada como impureza, na agricultura, é de 0,1 mg/kg de 2,4,5T puro. As dioxinas não são biodegradáveis, são bioacumuláveis e lipofílicas.



A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que doses de dibenzo-*p*-dioxina superiores a 4 picogramas por dia e por quilograma de peso do consumidor têm efeitos nocivos relevantes nos sistemas imunológico, endócrino e reprodutivo dos seres humanos.

Julgue os itens 78 a 93, relativos a esse assunto.

- 78 A fórmula estrutural do 2,4D é a seguinte.



- 79 O dibenzo-*p*-dioxina tem cadeia aromática polinuclear com núcleos condensados.
- 80 Um dos produtos da reação representada pela equação incluída no texto é o álcool benzílico.
- 81 No tetraclorobenzeno, as ligações carbono-carbono são todas equivalentes e suas propriedades são diferentes daquelas da ligação simples e da ligação dupla.
- 82 Os pontos de fusão e de ebulição do 2,4D são mais elevados que os do 2,4,5T.

- 83 O 2,4,5T pode também ser chamado corretamente ácido 2,4,5-triclorofenoxietanóico.
- 84 As dioxinas são decompostas pelos microrganismos presentes no ambiente.
- 85 Dioxinas são solúveis em ésteres de ácidos carboxílicos com elevada quantidade de átomos de carbono.
- 86 A concentração máxima tolerada de dibenzo-*p*-dioxina como impureza no 2,4,5T para uso na agricultura é de 100 ppm.
- 87 Sabendo que $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$, $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ e $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$, é correto concluir que, de acordo com a OMS, um ser humano de 60 kg apresentará problemas de saúde se ingerir $2,5 \times 10^{-18} \text{ g}$ de dibenzo-*p*-dioxina por dia.
- 88 Há cerca de $3,02 \times 10^{23}$ moléculas em 108 g de tetraclorobenzeno.
- 89 O tema remete à constatação de que a ciência é neutra e nada tem a ver com problemas de natureza social ou ambiental, resultantes estritamente de decisões políticas.
- 90 A molécula do potente agente teratológico citado no texto tem fórmula $\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}$.
- 91 Herbicidas colocados em plantas interferem no sistema bioquímico, promovendo morte parcial (queda de folhas) ou total (sem rebrota).
- 92 Herbicidas são importantes em limpeza de vias férreas e auto-estradas, dispensando a capina manual.
- 93 Os átomos dos compostos orgânicos citados no texto são classificados como ametais e se posicionam entre os grupos 13 e 18 da Tabela Periódica.

RASCUNHO

O nitrogênio é elemento-chave na luta pela vida e pelo domínio militar, uma vez que intensifica a agricultura e entra na fabricação de explosivos. No fim do século XIX, a síntese do gás amônia, a partir de seus constituintes, dominou o espírito dos químicos. No início de 1900, o problema a resolver para a síntese do $\text{NH}_3(g)$ era dominar a ciência do equilíbrio químico e as técnicas de altas pressões. Em 1908, na Badische Anilin und Soda Fabrik — BASF, Alemanha, Haber começou a trabalhar em torno da síntese do NH_3 . Em 1909, conseguiu a primeira síntese, a partir de $\text{N}_2(g)$ e $\text{H}_2(g)$, em um reator de laboratório, sob pressão próxima de 200 atm e temperatura de 550°C , usando ósmio como catalisador. A idéia-chave do processo Haber consistiu em reciclar os gases sob alta pressão, para aumentar o rendimento. Imediatamente, o diretor da BASF destacou para junto de Haber dois engenheiros qualificados: Bosch, metalúrgico encarregado de encontrar materiais resistentes às pressões e à corrosão, e Mitasch, especialista em catálise. Em 1913, a BASF atingiu uma produção de 24 t/dia. Haber enriqueceu, pois recebeu um *pfenning* por kg de amoníaco (forma anidra) produzido. A equação que representa o processo é a seguinte:



A respeito desse assunto e sabendo que $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ e considerando as informações do texto acima, julgue os itens de **94** a **101**.

94 Um dos métodos utilizados para obtenção do hidrogênio necessário para a síntese da amônia é a destilação fracionada do ar.

95 A constante de equilíbrio da síntese da amônia é dada pela

$$\text{expressão } K_p = \frac{P_{\text{NH}_3}}{(P_{\text{N}_2})^{\frac{1}{2}} \times (P_{\text{H}_2})^{\frac{3}{2}}}$$

96 De acordo com o princípio de Le Chatelier, o aumento de pressão do sistema Haber implica aumento de produção de amônia.

97 Na síntese de 34 g de $\text{NH}_3(g)$, sob 18°C , há liberação de 22,0 kcal.

98 No processo Haber, o ósmio participa da reação em um processo intermediário.

99 Considerando o processo ininterrupto, a BASF produziu, em 1913, quantidades de NH_3 superiores a 16 kg/min.

100 Uma das variáveis de estado do $\text{NH}_3(g)$ é a massa.

101 De acordo com as leis volumétricas e sabendo que $R = 0,083 \text{ atm} \times \text{L} \times \text{K}^{-1} \times \text{mol}^{-1}$, 1 mol de NH_3 , sob 550°C e 200 atm, ocupa um volume de 300 L.

Na forma de solução aquosa, a amônia é comercializada a 25,5% em massa e densidade igual a $0,9 \text{ g/cm}^3$. De posse dessa informação, julgue os itens de **102** a **107**.

102 A concentração da solução comercial de amônia é 255 g/L.

103 A solução aquosa de amônia apresenta $\text{pOH} > 7$.

104 O ácido nítrico é matéria-prima para a fabricação de nitrato de amônio, importante componente de fertilizantes.

105 Vendido comercialmente como sal amoníaco, o NH_4HCO_3 é colocado na massa de biscoitos, com o objetivo de se decompor à temperatura do forno aumentando o volume da massa.

106 Sabendo que a 25°C o K_a do ácido acético é igual a $1,8 \times 10^{-5}$ e o K_b do hidróxido de amônio é igual a $1,8 \times 10^{-5}$, e que o alaranjado de metila é indicador de pH com viragem entre 3 e 4, é correto concluir que este indicador é apropriado para evidenciar o ponto de equivalência da titulação de $\text{NH}_3(aq)$ com ácido acético aquoso.

107 O nitrogênio presente em substâncias compostas apresenta número de oxidação que varia de -3 a $+5$.

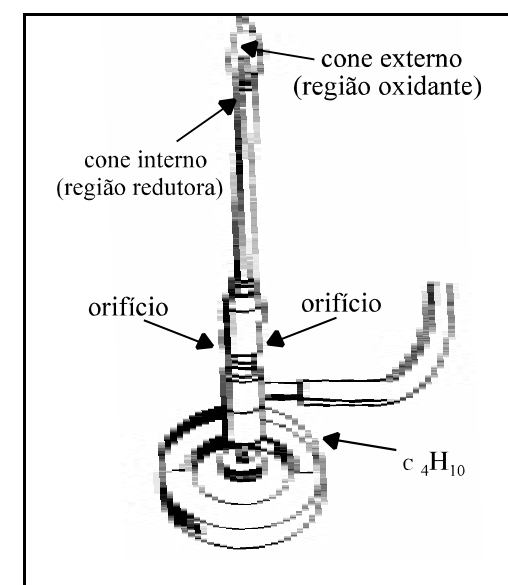
A Química tem indiscutível papel social de relevância ímpar, graças às possibilidades que abre em termos de aplicações em praticamente todos os campos da atividade humana. Nos esforços de explicação de fenômenos, de desenvolvimento de meios de síntese de novos materiais, de solução de intrincados problemas ambientais e dos que envolvem diretamente a saúde humana, entre tantos outros, a Química sempre se utilizou de modelos explicativos. Para a construção de tais modelos, a natureza experimental dessa ciência é crucial, cabendo refletir em torno de seu ensino no contexto escolar, como forma de garantir uma imagem consentânea com a relevância social e com a natureza experimental da Química, visando sempre à formação para o exercício da cidadania. Nesse sentido, cabe lembrar alguns aspectos importantes da evolução dos conceitos dessa maravilhosa ciência, ainda tão pouco compreendida no seio da sociedade, embora fazendo constante uso de seus princípios.

Em relação a esse assunto, julgue os itens de **108** a **110**.

108 A natureza experimental da Química é caracterizada pelo papel de confirmação, em laboratório, das teorias previamente desenvolvidas.

109 O conhecimento ensinado nas aulas de Química no nível básico corresponde ao produzido pelos pesquisadores, especialmente os que atuam no nível superior, razão pela qual estimula-se a utilização, em sala de aula, nos ensinamentos fundamental e médio, de fotocópias de artigos de periódicos reconhecidos no meio acadêmico.

110 Um exemplo de conceito químico utilizado de modo inconsciente no dia-a-dia é o de solubilidade, seja na preparação de sucos, na limpeza de materiais ou na ingestão de medicamentos.



Na busca incansável da compreensão de fenômenos e processos, a Química utiliza-se de meios tecnológicos baseados em seus próprios conceitos. Um exemplo é o teste da chama, que se utiliza, em termos elementares, de um bico de Bunsen, mostrado na figura acima. Considerando essa figura, julgue os itens de **111** a **119**.

111 A parte logo acima do cone interno corresponde à região mais fria da chama do bico de Bunsen.

112 Os dois orifícios indicados na figura permitem a entrada do comburente.

113 O combustível representado na figura é uma substância orgânica.

114 Algumas substâncias, quando aquecidas por meio da chama, emitem luz de cor característica, devido a uma propriedade de átomos que a constituem.

115 Quando uma substância é submetida ao teste de chama, a onda emitida transporta energia e matéria.

116 Enquanto, no teste de chama, a energia é fornecida pela chama, no caso de espectrômetros, a energia pode provir de um feixe de luz ou de uma descarga elétrica.

117 Um exemplo de espectro explicado pelo modelo de Rutherford-Bohr é o arco-íris.

118 A compreensão exata do que ocorre no teste de chama é oriunda da certeza em torno da estrutura da matéria, certeza esta que advém da confirmação do modelo atômico de Rutherford-Bohr.

119 A grande contribuição de Bohr ao modelo inicialmente proposto por Rutherford refere-se à estabilidade do átomo.

Na esteira da evolução dos conceitos da Química, mormente em relação à radioatividade, muito se construiu e, também, se destruiu, especialmente no que se refere à utilização da energia dos átomos. A respeito desse assunto, julgue os itens de **120** a **125**.

120 A energia nuclear provém de mudanças na estrutura eletrônica de átomos ou moléculas.

121 Isótopos instáveis decompõem-se espontaneamente por um tipo de reação nuclear denominada radioatividade.

122 A radiação de um aparelho doméstico de microondas é capaz de ionizar e finalmente destruir as moléculas orgânicas das quais as células do corpo são compostas.

123 A proposição da lei de velocidade de decaimento é baseada no fato de as probabilidades para o decaimento serem as mesmas para todos os núcleos de um certo isótopo.

124 Em um processo de fissão nuclear, a liberação de energia está diretamente relacionada com o respectivo decréscimo em massa que ocorre.

125 Do ponto de vista ambiental, a obtenção de energia por fissão nuclear é preferível, tendo em vista que no caso da obtenção por fusão nuclear há a formação de isótopos radioativos perigosos.

