

ITA 2001

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

PROVA DE QUÍMICA

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração **de três horas e trinta minutos**.
2. Não é permitido deixar o local de exame antes de decorridas duas horas do início da prova.
3. Não haverá tempo suplementar para o preenchimento da folha de leitura óptica.
4. Você recebeu este caderno de **questões** um caderno de **soluções** e uma folha de rascunho. Verifique se os cadernos de questões e o de soluções estão completos. Folhas de rascunho adicionais serão fornecidas mediante a devolução da anterior.
5. Você poderá usar **apenas** lápis (ou lapiseira), caneta, borracha e régua. É proibido portar qualquer outro **material escolar**.
6. Esta prova é composta de **20 questões de múltipla escolha** e de **10 questões dissertativas**. As questões dissertativas, numeradas de 21 a 30, devem ser respondidas no **caderno de soluções**.
7. Numere agora sequencialmente de 21 a 30, **a partir da contracapa**, as folhas desse caderno. O número conferido a cada página corresponde ao da questão a ser resolvida.
8. Cada questão admite **uma única** resposta.
9. As resoluções das questões 21 a 30 podem ser feitas a **lápiz** e devem ser apresentadas de forma clara, concisa e completa. Respeite a ordem e o espaço disponível no caderno de soluções. Sempre que possível use desenhos e gráficos.
10. As 20 questões de múltipla escolha correspondem a 50% do valor da prova e as resoluções das questões de 21 a 30, aos 50 % restantes.
11. Antes do final da prova, você receberá uma **folha de leitura óptica**. Usando caneta preta, assinale a opção correspondente à resposta **das 20 questões de múltipla escolha**. Você deve preencher todo o campo disponível para cada resposta, sem extrapolar-lhe os limites.
12. Na última página do **caderno de soluções**, existe uma **reprodução da folha de leitura óptica** que também deverá ser preenchida.
13. Cuidado para **não errar** no preenchimento da folha de leitura óptica. Se houver algum engano avise o fiscal, que lhe fornecerá uma folha extra, com o cabeçalho devidamente preenchido.
14. A não devolução do caderno de soluções e/ou da folha de leitura óptica implica a desclassificação do candidato.
15. **Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o fiscal e aguarde-o no seu lugar.**

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

CONSTANTES

Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante de Faraday = $9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

Volume molar de gás ideal = 22,4 L (CNTP)

Carga elementar = $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante dos gases (R) = $8,21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

(R) = $8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

(R) = $62,4 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

(R) = $1,98 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

DEFINIÇÕES

CNTP significa condições normais de temperatura e pressão: 0 °C e 760 mmHg.

Condições ambientes: 25 °C e 1 atm.

Condições padrão: 25 °C, 1 atm, concentrações das soluções 1 mol/L (rigorosamente: atividade unitária das espécies), sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) ou (c) = sólido cristalino; (l) = líquido; (g) = gás; (aq) = aquoso; (CM) = Circuito Metálico.

Elemento químico	Número atômico	Massa molar (g/mol)
H	1	1,01
B	5	10,81
C	6	12,01
N	7	14,01
O	8	16,00
F	9	19,00
Na	11	22,99
Mg	12	24,31
Al	13	26,98
P	15	30,97
S	16	32,06
Cl	17	35,45
K	19	39,10
Ca	20	40,08
Cr	24	52,00
Fe	26	55,85
Ni	28	58,69
Cu	29	63,54
Br	35	79,91
Ag	47	107,87
Sn	50	118,71
Xe	54	131,29
Ba	56	137,33

As questões de **01 a 20 NÃO devem ser resolvidas no caderno de soluções**. Para respondê-las marque a opção escolhida para cada questão na **folha de leitura óptica** e na **reprodução da folha de leitura óptica** (que se encontra na última página do caderno de soluções).

QUESTÃO 1 – Uma camada escura é formada sobre objetos de prata expostos a uma atmosfera poluída contendo compostos de enxofre. Esta camada pode ser removida quimicamente envolvendo os objetos em questão com uma folha de alumínio. A equação química que melhor representa a reação que ocorre neste caso é

- A. $3\text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \longrightarrow 6\text{Ag}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{S}_3(\text{s})$
- B. $3\text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \longrightarrow 6\text{Ag}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$
- C. $3\text{AgH}(\text{s}) + \text{Al}(\text{s}) \longrightarrow 3\text{Ag}(\text{s}) + \text{AlH}_3(\text{s})$
- D. $3\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \longrightarrow 6\text{Ag}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{S}_3(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$
- E. $3\text{Ag}_2\text{SO}_3(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \longrightarrow 6\text{Ag}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{S}_3(\text{s}) + \frac{9}{2}\text{O}_2(\text{g})$

QUESTÃO 2 – A 25 °C, adiciona-se 1,0 mL de uma solução aquosa 0,10 mol/L em HCl a 100 mL de uma solução aquosa 1,0 mol/L em HCl. O pH da mistura final é

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 4

QUESTÃO 3 – Assinale a opção relativa aos números de oxidação CORRETOS do átomo de cloro nos compostos KClO_2 , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ e $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$, respectivamente.

- A. -1, -1, -1 e -1
- B. +3, +1, +2 e +3
- C. +3, +2, +4 e +6
- D. +3, +1, +5 e +6
- E. +3, +1, +5 e +7

QUESTÃO 4 – Um copo aberto, exposto à atmosfera, contém água sólida em contato com água líquida em equilíbrio termodinâmico. A temperatura e pressão ambientes são mantidas constantes e iguais, respectivamente, a 25 °C e 1 atm. Com o decorrer do tempo, e enquanto as duas fases estiverem presentes, é ERRADO afirmar que

- A. a temperatura do conteúdo do copo permanecerá constante e igual a aproximadamente 0 °C.
- B. a massa da fase sólida diminuirá.
- C. a pressão de vapor da fase líquida permanecerá constante.
- D. a concentração (mol/L) de água na fase líquida será igual à da fase sólida.
- E. a massa do conteúdo do copo diminuirá.

QUESTÃO 5 – Considere as afirmações abaixo relativas à concentração (mol/L) das espécies químicas presentes no ponto de equivalência da titulação de um ácido forte (do tipo HA) com uma base forte (do tipo BOH):

- I. A concentração do ânion A^- é igual à concentração do cátion B^+ .
- II. A concentração do cátion H^+ é igual à constante de dissociação do ácido HA.
- III. A concentração do cátion H^+ consumido é igual à concentração inicial do ácido HA.
- IV. A concentração do cátion H^+ é igual à concentração do ânion A^- .
- V. A concentração do cátion H^+ é igual à concentração do cátion B^+ .

Das afirmações feitas, estão CORRETAS

- A. apenas I e III.
- B. apenas I e V.
- C. apenas I, II e IV.
- D. apenas II, IV e V.
- E. apenas III, IV e V.

QUESTÃO 6 – Quando carbeto de alumínio (Al_4C_3) é adicionado em um béquer contendo água líquida a $25^\circ C$, ocorre a formação de hidróxido de alumínio e a liberação de um gás. O gás formado é o

- A. H_2
- B. CO
- C. CO_2
- D. CH_4
- E. C_2H_2

QUESTÃO 7 – Considere as seguintes afirmações relativas a reações químicas ocorrendo sob as mesmas temperatura e pressão e mantidas constantes.

- I. Uma reação química realizada com a adição de um catalisador é denominada heterogênea se existir uma superfície de contato visível entre os reagentes e o catalisador.
- II. A ordem de qualquer reação química em relação à concentração do catalisador é igual à zero.
- III. A constante de equilíbrio de uma reação química realizada com a adição de um catalisador tem valor numérico maior do que o da reação não catalisada.
- IV. A lei de velocidade de uma reação química realizada com a adição de um catalisador, mantidas constantes as concentrações dos demais reagentes, é igual àquela da mesma reação não catalisada.
- V. Um dos produtos de uma reação química pode ser o catalisador desta mesma reação.

Das afirmações feitas, estão CORRETAS

- A. apenas I e III.
- B. apenas I e V.
- C. apenas I, II e IV.
- D. apenas II, IV e V.
- E. apenas III, IV e V.

QUESTÃO 8 – Em um béquer, contendo uma solução aquosa 1,00 mol/L em nitrato de prata, foi adicionada uma solução aquosa contendo um sal de cloreto (M_yCl_x). A mistura resultante foi agitada, filtrada e secada, gerando 71,7 gramas de precipitado. Considerando que não tenha restado cloreto no líquido sobrenadante, o número de mols de íons M^{x+} adicionado à mistura, em função de x e y , é

- () A. x/y
 () B. $2x/y$
 () C. $y/2x$
 () D. $2y/x$
 () E. x^2/y

QUESTÃO 9 – Considere as afirmações abaixo relativas a hidrocarbonetos normais e saturados na temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm:

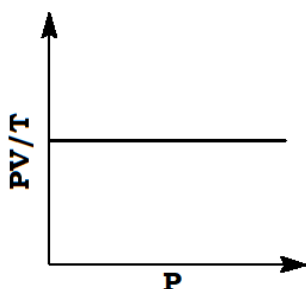
- I. O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 1 a 4 átomos de carbono é o gasoso.
 II. O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 5 a 12 átomos de carbono é o líquido.
 III. O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 25 a 50 átomos é o sólido cristalino.
 IV. Hidrocarbonetos contendo de 25 a 50 átomos de carbono são classificados como parafina.
 V. Hidrocarbonetos contendo de 1000 a 3000 átomos de carbono são classificados como polietileno.

Das afirmações feitas, estão CORRETAS

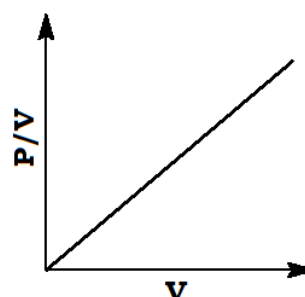
- () A. apenas I, II, IV e V.
 () B. apenas I, II e V.
 () C. apenas III, IV e V.
 () D. apenas IV e V.
 () E. todas.

QUESTÃO 10 – Um cilindro provido de um pistão móvel, sem atrito, contém um gás ideal. Qual dos gráficos abaixo representa, qualitativamente, o comportamento INCORRETO do sistema quando a pressão (P) e/ou o volume (V) são modificados, sendo mantida constante a temperatura (T)?

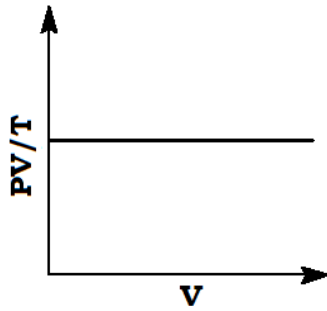
() A.



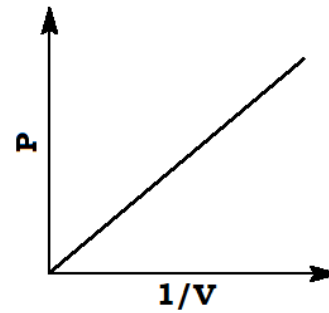
() B.



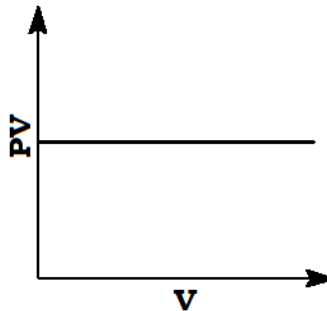
() C.



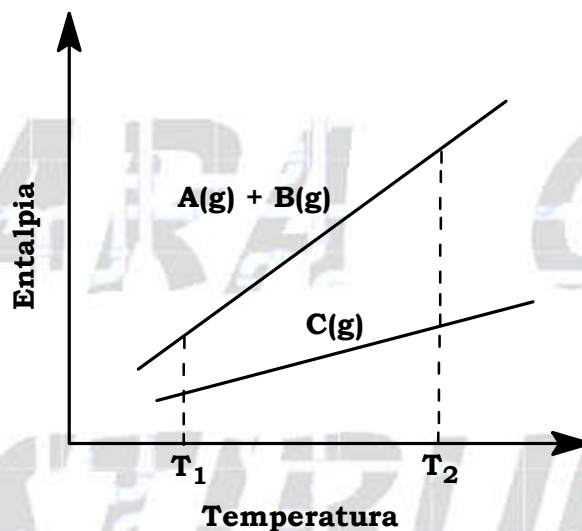
() D.



() E.



QUESTÃO 11 – A figura abaixo mostra como a entalpia dos reagentes e dos produtos de uma reação química do tipo $A(g) + B(g) \longrightarrow C(g)$ varia com a temperatura.



Levando em consideração as informações fornecidas nesta figura, e sabendo que a variação de entalpia (ΔH) é igual ao calor trocado pelo sistema à pressão constante, é ERRADO afirmar que

- () A. na temperatura T_1 a reação ocorre com liberação de calor.
- () B. na temperatura T_1 , a capacidade calorífica dos reagentes é maior que a dos produtos.
- () C. no intervalo de temperatura compreendido entre T_1 e T_2 a reação ocorre com absorção de calor ($\Delta H > \text{zero}$).
- () D. o ΔH , em módulo, da reação aumenta com o aumento de temperatura.
- () E. tanto a capacidade calorífica dos reagentes como a dos produtos aumentam com o aumento da temperatura.

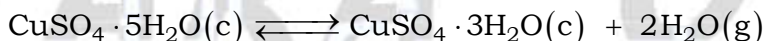
QUESTÃO 12 – Considere as seguintes afirmações:

- I. O nível de energia de um átomo, cujo número quântico principal é igual a 4, pode ter, no máximo, 32 elétrons.
- II. A configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2$ representa um estado excitado do átomo de oxigênio.
- III. O estado fundamental do átomo de fósforo contém três elétrons desemparelhados.
- IV. O átomo de nitrogênio apresenta o primeiro potencial de ionização menor que o átomo de flúor.
- V. A energia necessária para excitar um elétron do estado fundamental do átomo de hidrogênio para o orbital 3s é igual àquela necessária para excitar este mesmo elétron para o orbital 3d.

Das afirmações feitas, estão CORRETAS

- A. apenas I, II e III.
- B. apenas I, II e V.
- C. apenas III e IV.
- D. apenas III, IV e V.
- E. todas.

QUESTÃO 13 – Sulfato de cobre sólido penta-hidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(c)$) é colocado em um recipiente fechado, de volume constante, previamente evacuado, provido de um medidor de pressão e de um dispositivo de entrada/saída para reagentes. A 25°C é estabelecido, dentro do recipiente, o equilíbrio representado pela equação química:



Quando o equilíbrio é atingido, a pressão dentro do recipiente é igual a 7,6 mmHg. A seguir, a pressão de vapor da água é aumentada para 12 mmHg e um novo equilíbrio é restabelecido na mesma temperatura. A respeito do efeito de aumento da pressão de vapor da água sobre o equilíbrio de dissociação do $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(c)$, qual das opções seguintes contém a afirmação ERRADA?

- A. O valor da constante de equilíbrio K_P é igual a $1,0 \times 10^{-4}$.
- B. A quantidade de água na fase gasosa permanece praticamente inalterada.
- C. A concentração (em mol/L) de água na fase $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}(c)$ permanece inalterada.
- D. A concentração (em mol/L) de água na fase sólida total permanece inalterada.
- E. A massa total do conteúdo do recipiente aumenta.

QUESTÃO 14 – Uma célula eletrolítica foi construída utilizando-se 200 mL de uma solução aquosa 1,0 mol/L em NaCl com pH igual a 7 a 25°C , duas chapas de platina de mesmas dimensões e uma fonte estabilizada de corrente elétrica. Antes de iniciar a eletrólise, a temperatura da solução foi aumentada e mantida num valor constante igual a 60°C . Nesta temperatura, foi permitido que corrente elétrica fluísse pelo circuito elétrico num certo intervalo de tempo. Decorrido esse intervalo de tempo, o pH da solução, ainda a 60°C , foi medido novamente e um valor igual a 7 foi encontrado. Levando em consideração os fatos mencionados neste enunciado e sabendo que o valor numérico da constante de dissociação da água (K_w) para a temperatura de 60°C é igual a $9,6 \times 10^{-14}$, é CORRETO afirmar que

- () A. o caráter ácido-base da solução eletrolítica após a eletrólise é neutro.
- () B. o caráter ácido-base da solução eletrolítica após a eletrólise é alcalino.
- () C. a reação anódica predominante é aquela representada pela meia-equação:
 $4\text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^-(\text{CM})$.
- () D. a reação catódica, durante a eletrólise, é aquela representada pela meia-equação:
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-(\text{CM}) \longrightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq})$.
- () E. a reação anódica, durante a eletrólise, é aquela representada pela meia-equação:
 $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{e}^-(\text{CM})$.

QUESTÃO 15 – Um litro de uma solução aquosa contém 0,30 mol de íons Na^+ , 0,28 mol de íons Cl^- , 0,10 mol de íons SO_4^{2-} e x mols de íons Fe^{3+} . A concentração de íons Fe^{3+} (em mol/L) presentes nesta solução é

- () A. 0,03
- () B. 0,06
- () C. 0,08
- () D. 0,18
- () E. 0,26

QUESTÃO 16 – Assinale a alternativa ERRADA relativa à comparação do ponto de ebulição de algumas substâncias orgânicas.

- () A. A etilamina tem ponto de ebulição maior que o do éter metílico.
- () B. O n-butanol tem ponto de ebulição maior que o do n-pentano.
- () C. O éter metílico tem ponto de ebulição maior que o do etanol.
- () D. O etanol tem ponto de ebulição maior que o do etanal.
- () E. O butanol tem ponto de ebulição maior que o do éter etílico.

QUESTÃO 17 – Uma determinada substância apresenta as seguintes propriedades físico-químicas:

- I. O estado físico mais estável a 25 °C e 1atm é o sólido.
- II. No estado sólido apresenta estrutura cristalina.
- III. A condutividade elétrica é praticamente nula no estado físico mais estável a 25 °C e 1atm.
- IV. A condutividade elétrica é alta no estado líquido.

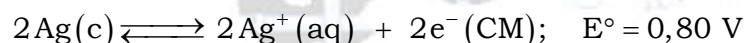
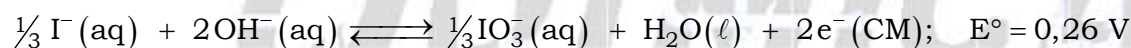
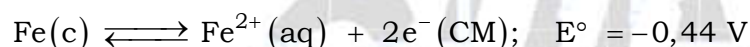
A alternativa relativa à substância que apresenta todas as propriedades acima é a

- () A. poliacetileno.
- () B. brometo de sódio.
- () C. iodo.
- () D. silício.
- () E. grafita.

QUESTÃO 18 – A calcinação de 1,42 g de uma mistura sólida constituída de CaCO_3 e MgCO_3 produziu um resíduo sólido que pesou 0,76 g e um gás. Com estas informações, qual das opções a seguir é a relativa à afirmação CORRETA?

- () A. Borbulhando o gás liberado nesta calcinação em água destilada contendo fenolftaleína, com o passar do tempo a solução irá adquirir uma coloração rósea.
- () B. A coloração de uma solução aquosa, contendo fenolftaleína, em contato com o resíduo sólido é incolor.
- () C. O volume ocupado pelo gás liberado devido à calcinação da mistura, nas CNTP, é de 0,37 L.
- () D. A composição da mistura sólida inicial é 70 % (m/m) de CaCO_3 e 30 % (m/m) de MgCO_3 .
- () E. O resíduo sólido é constituído pelos carbetos de cálcio e magnésio.

QUESTÃO 19 – Considere as semirreações representadas pelas semiequações abaixo e seus respectivos potenciais padrão de eletrodo:



Com base nas informações acima, qual das opções abaixo é relativa à equação química de uma reação que deverá ocorrer quando os reagentes, nas condições padrão, forem misturados entre si?

- () A. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}^{-}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Fe}(c) + \text{IO}_3^{-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$
- () B. $2\text{Ag}(c) + \text{IO}_3^{-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow 2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{I}^{-}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$
- () C. $\text{I}^{-}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) + 2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Ag}(c) + \text{IO}_3^{-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$
- () D. $\text{Fe}(c) + \text{I}^{-}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{IO}_3^{-}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) + 2\text{H}_2(\text{g})$
- () E. $2\text{Ag}(c) + \text{I}^{-}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow 2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{IO}_3^{-}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) + 2\text{H}_2(\text{g})$

Observação teórica: os potenciais fornecidos no texto do enunciado da questão são de redução (potenciais padrão de eletrodo), porém as equações diretas são de oxidação.

QUESTÃO 20 – Considere as seguintes afirmações a respeito da aplicação do fenol: Fenol é utilizado

- I. na síntese da baquelite.
- II. na produção de tintas
- III. como agente bactericida.
- IV. na obtenção de explosivos
- V. na síntese do ácido acetilsalicílico

Das afirmações feitas, estão CORRETAS

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

Gabarito das questões de múltipla escolha

TESTE 01 – Alternativa A
TESTE 02 – Alternativa A
TESTE 03 – Alternativa E
TESTE 04 – Alternativa D
TESTE 05 – Alternativa A
TESTE 06 – Alternativa D
TESTE 07 – Alternativa B
TESTE 08 – Alternativa C
TESTE 09 – Alternativa A
TESTE 10 – Sem resposta

TESTE 11 – Alternativa C
TESTE 12 – Alternativa E
TESTE 13 – Alternativa D
TESTE 14 – Alternativa B
TESTE 15 – Alternativa B
TESTE 16 – Alternativa C
TESTE 17 – Alternativa B
TESTE 18 – Alternativa D
TESTE 19 – Alternativa C
TESTE 20 – Alternativa E

As questões de 21 a 30 devem ser resolvidas no caderno de soluções.

Questão 21. Justificar por que cada uma das opções **D** e **E** da **Questão 4** está **CORRETA** ou **ERRADA**.

Questão 22. Justificar por que cada uma das cinco afirmações da **Questão 5** está **CORRETA** ou **ERRADA**.

Questão 23. Justificar por que cada uma das cinco opções da **Questão 11** está **CORRETA** ou **ERRADA**.

Questão 24. Justificar por que cada uma das opções **A**, **C** e **D** da **Questão 13** está **CORRETA** ou **ERRADA**.

Questão 25. Justificar por que cada uma das opções **B** e **C** da **Questão 14** está **CORRETA** ou **ERRADA**.

Questão 26. Quando relâmpagos ocorrem na atmosfera, energia suficiente é fornecida para a iniciação da reação de nitrogênio com oxigênio, gerando monóxido de nitrogênio, o qual, em seguida, interage com oxigênio, gerando dióxido de nitrogênio, um dos responsáveis pela acidez de chuvas.

a) Escreva a equação química, balanceada, de cada uma das três transformações mencionadas no enunciado.

b) Descreva o método industrial utilizado para obter ácido nítrico. De sua descrição devem constar a matéria-prima utilizada, as equações químicas balanceadas para reações que ocorrem durante cada etapa do processo e a concentração (em % (m/m)) do ácido vendido comercialmente.

c) Cite três aplicações para o ácido nítrico.

Questão 27. Existem três estruturas possíveis para a molécula de $\text{PF}_3(\text{CH}_3)_2$, onde o átomo de fósforo é o átomo central. Desenhe as três estruturas e explique como valores de momento de dipolo obtidos experimentalmente podem ser utilizados para distingui-las.

Questão 28. Quando se deseja detectar a presença de NH_4^+ em soluções aquosas, aquece-se uma mistura da solução que contém esse íon com uma base forte, NaOH por exemplo; testa-se então o gás produzido com papel indicador tornassol vermelho umedecido em água. Explique por que esse experimento permite detectar a presença de íons NH_4^+ em soluções aquosas. Em sua explicação devem constar a(s) equação(ões) química(s) balanceadas da(s) reação(ões) envolvidas.

Questão 29. A 25 °C e pressão de 1 atm, a queima completa de um mol de n-hexano produz dióxido de carbono e água no **estado gasoso** e libera 3883 kJ, enquanto a queima completa da mesma quantidade de n-heptano produz as mesmas substâncias no **estado gasoso** e libera 4498 kJ.

- a) Escreva as equações químicas, balanceadas, para as reações de combustão em questão.
- b) Utilizando as informações fornecidas no enunciado desta questão, faça uma estimativa do valor do calor de combustão do n-decano. Deixe claro o raciocínio utilizado na estimativa realizada.
- c) Caso a água formada na reação de combustão do n-hexano estivesse no **estado líquido**, a quantidade de calor liberado seria MAIOR, MENOR OU IGUAL a 3883 kJ? Por quê?

Questão 30. A tabela a seguir mostra as observações feitas, sob as mesmas condições de pressão e temperatura, com pregos de **ferro** limpos e polidos e submetidos a diferentes meios:

Tabela. Corrosão do ferro em água aerada.

Sistema inicial	Observações durante os experimentos
1. Pregos limpos e polidos imersos em água aerada.	Com o passar do tempo surgem sinais de aparecimento de ferrugem ao longo do prego (formação de um filme fino de uma substância sólida com coloração marrom-alaranjada).
2. Pregos limpos e polidos recobertos com graxa imersos em água aerada.	Não há alteração perceptível com o passar do tempo.
3. Pregos limpos e polidos envolvidos por uma tira de magnésio e imersos em água aerada.	Com o passar do tempo observa-se a precipitação de grande quantidade de uma substância branca, mas a superfície do prego continua aparentemente intacta.
4. Pregos limpos e polidos envolvidos por uma tira de estanho e imersos em água aerada.	Com o passar do tempo surgem sinais de aparecimento de ferrugem ao longo do prego.

- a) Escreva as equações químicas balanceadas para a(s) reação(ões) observada(s) nos experimentos 1, 3 e 4.
- b) Com base nas observações feitas, sugira **duas** maneiras diferentes de evitar a formação de ferrugem sobre o prego.
- c) Ordene os metais empregados nos experimentos descritos na tabela acima segundo o seu poder redutor. Mostre como você raciocinou para chegar à ordenação proposta.