

TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA I		MATEMÁTICA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	1,0	21 a 30	2,0
6 a 10	1,5	16 a 20	1,5	31 a 40	2,5
				41 a 50	3,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

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

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (www.cesgranrio.org.br).

LÍNGUA PORTUGUESA I**Procura-se uma alma de criança**

Procura-se uma alma de criança que foi vista, pela última vez, dentro de nós mesmos, há muitos anos...

Ela pulava, ria e ficava feliz com seus brinquedos velhos... Exultava quando ganhava brinquedos novos, dando vida a latinhas, barbantes, tampinhas de refrigerantes, bonecas, soldadinhos de chumbo e figurinhas . . .

Batia palmas quando ia ao circo, quando ouvia músicas de roda, quando seus pais compravam sorvete: 10 "chikabon, tombon, eskibon..." Tudo danado de bom!

Ela se emocionava ao ouvir histórias contadas pela mãe ou quando lia aqueles livrinhos de pano que a madrinha lhe dava quando ia visitá-la... Chorava quando arranhavam seus brinquedos: aquele aparelho de chá 15 cheio de xícaras com que servia as bonecas ou os carrinhos de guindaste, tratores e furgões.

Fazia beijo quando a professora a colocava de castigo, mas era feliz com seus amigos, sua pureza, sua inocência, sua esperança, sua enorme vontade de 20 ser uma grande figura humana, que não somente sonhasse, mas que realizasse coisas importantes em um futuro que lhe parecia ainda tão longínquo.

Onde ela está? Para que lado ela foi? Quem a vir, que venha nos falar... Ainda é tempo de fazermos com 25 que ela reviva, retomando um pouco da alegria de nossa infância e deixando a alma dar gargalhadas, pois, afinal, "ainda que as uvas se transformem em passas, o coração é sempre uma criança disposta a pular corda".

Para não deixar morrer a criança que todos temos 30 dentro de nós...Deixe-a sair, brincar e sonhar . . .

Uma das poucas coisas que ainda podemos fazer sem ter de pagar impostos!

ACHE LOGO SUA CRIANÇA

Maria Eugênia. Disponível em www.contandohistorias.com.br/historias

1

Pelo sentido que apresenta no texto, a principal característica da expressão "alma de criança" é

- (A) capacidade de abstração da realidade.
- (B) imaginação fantasiosa.
- (C) descompromisso com os problemas sociais.
- (D) estado natural e predominante de felicidade.
- (E) despreocupação com o futuro.

2

Segundo o texto, é **IMPROCEDENTE** afirmar que essa "alma de criança"

- (A) perdeu-se no tempo.
- (B) existe latente em cada um.
- (C) extinguiu-se ao longo da vida.
- (D) é passível de ser resgatada.
- (E) contrapõe duas realidades.

3

Quais características infantis as passagens "Exultava quando ganhava brinquedos novos," (l. 4), "dando vida a latinhas, barbantes," (l. 5) e "Ela se emocionava ao ouvir histórias contadas pela mãe..." (l. 11-12) evidenciam, respectivamente?

- (A) Felicidade, criatividade, sensibilidade.
- (B) Desconfiança, imaginação, frustração.
- (C) Apreensão, alegria, pureza.
- (D) Insegurança, ingenuidade, simplicidade.
- (E) Tristeza, inocência, criatividade.

4

No 5º parágrafo, "esperança", "sonhasse" e "realizasse" estabelecem um vínculo semântico direto, respectivamente, com:

- (A) "ser uma grande figura humana", "sua esperança", "sonhasse".
- (B) "ser uma grande figura humana", "figura humana", "coisas importantes".
- (C) "não somente sonhasse", "sua esperança", "ser uma grande figura humana".
- (D) "coisas importantes", "ser uma grande figura humana", "coisas importantes".
- (E) "figura humana", "coisas importantes", "sua esperança".

5

A passagem "ainda que as uvas se transformem em passas," (l. 27) faz referência semântica, especificamente, à(s)

- (A) ação do tempo no ciclo da vida.
- (B) irrealização dos sonhos da vida.
- (C) perda das ilusões na idade adulta.
- (D) frustrações ocorridas na infância.
- (E) adversidades que ocorrem na vida.

6

Nas passagens "dando vida a latinhas," (l. 5), "Quem a vir," (l. 23) e "...disposta a pular corda." (l. 28), as classes gramaticais das palavras destacadas, respectivamente, são:

- (A) artigo – preposição – artigo.
- (B) artigo – pronome – artigo.
- (C) artigo – preposição – pronome.
- (D) pronome – artigo – preposição.
- (E) preposição – pronome – preposição.

7

Reescrevendo a oração "Procura-se uma alma de criança..." (l. 1), a correspondência gramatical persiste e o sentido mantém-se em

- (A) Procuo uma alma de criança.
- (B) Haviam procurado uma alma de criança.
- (C) Deve-se procurar uma alma de criança.
- (D) É procurada uma alma de criança.
- (E) Tinha-se procurado uma alma de criança.

8

Um exemplo de oração sem sujeito é

- (A) "Procura-se uma alma de criança..." (l. 1)
 (B) "...que foi vista," (l. 1)
 (C) "há muitos anos..." (l. 2)
 (D) "Quem a vir," (l. 23)
 (E) "Deixe-a sair," (l. 30)

9

Qual das frases a seguir está corretamente pontuada?

- (A) Com a vida adulta, acaba, a esperança.
 (B) A madrinha, sempre lhe trazia livros de história.
 (C) As bonecas eram servidas, com o aparelho de chá.
 (D) O futuro ainda, lhe parecia, longínquo.
 (E) Seus brinquedos, mesmo velhos, lhe davam grande alegria.

10

O sentido de "ainda que as uvas se transformem em passas," (l. 27) **NÃO** sofre alteração, se substituirmos a locução destacada por

- (A) mesmo que.
 (B) porquanto.
 (C) contanto que.
 (D) desde que.
 (E) assim que.

MATEMÁTICA

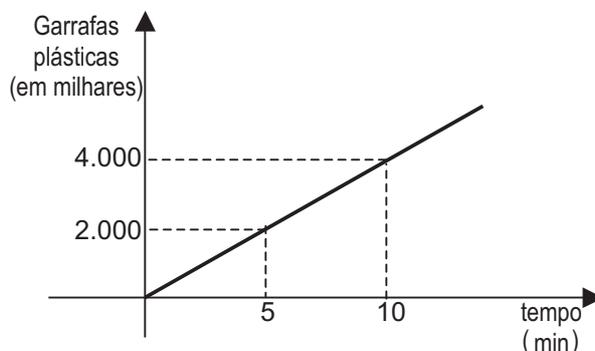
11

A FAFEN, Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados, tem capacidade para produzir, por ano, 2 milhões de toneladas de amônia e de uréia. Se a produção anual de uréia supera em 200 mil toneladas a produção anual de amônia, qual é, em milhões de toneladas, a produção anual de uréia da FAFEN?

- (A) 0,8
 (B) 0,9
 (C) 1,1
 (D) 1,3
 (E) 1,4

12

O gráfico abaixo mostra a quantidade média de garrafas plásticas jogadas no lixo, nos EUA, em função do tempo.



De acordo com os dados do gráfico, aproximadamente quantas garrafas plásticas são jogadas no lixo, nos EUA, a cada hora?

- (A) 8.000
 (B) 12.000
 (C) 18.000
 (D) 24.000
 (E) 30.000

13

Certa pizzaria oferece aos seus clientes seis ingredientes que podem, ou não, ser acrescentados às pizzas. O dono do restaurante resolveu elaborar um cardápio listando todas as combinações possíveis, acrescentando-se nenhum, um, dois, três, quatro, cinco ou seis ingredientes à pizza de queijo. Se, em cada página do cardápio, é possível listar, no máximo, 15 tipos diferentes de pizza, qual será o número mínimo de páginas desse cardápio?

- (A) 4
 (B) 5
 (C) 6
 (D) 7
 (E) 8

14

No Brasil, é cada vez maior o número de pessoas que pesquisam preços na Internet. O responsável por um *site* de pesquisa de preços afirmou que, em 2002, o *site* recebia 2.000 acessos por dia enquanto que, em 2007, esse número subiu para 75.000. Se o aumento anual no número de acessos tivesse ocorrido de forma linear, formando uma progressão aritmética, qual teria sido, em 2006, o número de acessos diários a esse *site*?

- (A) 34.600
- (B) 45.700
- (C) 56.700
- (D) 60.400
- (E) 61.600

15

A magnitude M de um terremoto é expressa, em função da energia liberada "x", em joules, pela lei $M(x) = \frac{(\log_{10} x) - 1,44}{1,5}$.

Um terremoto que libere 100^3 joules de energia, terá magnitude M igual a

- (A) 1,70
- (B) 2,27
- (C) 3,04
- (D) 4,22
- (E) 4,96

16

"Para armazenar os combustíveis especialmente desenvolvidos pela Petrobras para o Proantar, a Companhia providenciou a fabricação e a instalação de cinco novos tanques em aço inox para a região (...). No total, 17 tanques armazenam todo o combustível consumido no continente antártico pelos brasileiros atualmente. Seis deles têm capacidade individual para armazenar 15.900 litros."

Petrobras magazine 52 – Disponível em: www2.petrobras.com.br

Suponha que esses seis tanques tenham o formato de cilindros retos, com 2 metros de altura. Considerando $\pi = 3$, a medida, em metros, do raio de cada tanque, aproximadamente, é

- (A) 1,4
- (B) 1,6
- (C) 2,0
- (D) 2,3
- (E) 2,6

17

Numa pesquisa sobre esportes realizada com 1.000 adolescentes, 780 afirmaram gostar de futebol e 460 afirmaram gostar de vôlei. O número mínimo de entrevistados que disseram gostar de futebol e, também, de vôlei foi

- (A) 240
- (B) 260
- (C) 380
- (D) 300
- (E) 320

18

As medidas da base e da altura de certo triângulo são expressas por $(20 + x)$ cm e $(10 + x)$ cm, onde x é um número natural.

A área máxima que esse triângulo pode ter, em cm^2 , é

- (A) 225,0
- (B) 185,5
- (C) 160,0
- (D) 125,5
- (E) 112,5

19

O afixo do número complexo $z = a + bi$ é o ponto $P(-6; 10)$. O módulo de z é igual a

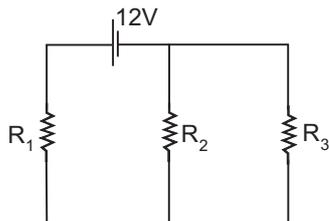
- (A) $2\sqrt{34}$
- (B) $4\sqrt{17}$
- (C) $4\sqrt{34}$
- (D) 4
- (E) 8

20

As 16 seleções de futebol que participarão das Olimpíadas de Pequim são divididas, para a primeira fase dos jogos, em quatro grupos com quatro times cada. Em cada grupo há um cabeça de chave, ou seja, um time previamente escolhido. Os outros três times são escolhidos por sorteio. A seleção brasileira é cabeça de chave de um dos grupos. Supondo que o sorteio dos times do grupo do Brasil fosse o primeiro a ser realizado, qual seria a probabilidade de que a seleção da China, país anfitrião dos jogos, ficasse no grupo do Brasil?

- (A) $\frac{1}{6}$
- (B) $\frac{1}{5}$
- (C) $\frac{1}{4}$
- (D) $\frac{1}{3}$
- (E) $\frac{1}{2}$

28



No circuito elétrico ilustrado, as resistências R_2 e R_3 são iguais. O valor da resistência R_1 é 50% maior do que o valor de R_2 . Sabendo-se que o gerador é ideal e que a potência dissipada em R_3 é 9 W, o valor da resistência R_1 , em ohms, é

- (A) menor do que 1.
- (B) igual a 1.
- (C) maior do que 1 e menor do que 2.
- (D) maior do que 2 e menor do que 3.
- (E) maior do que 3.

29

Ao armazenar ácidos em um laboratório, deve-se ter em conta as suas propriedades químicas. É necessário mantê-los afastados de substâncias com as quais possam reagir, vindo a produzir grande liberação de energia ou gerando produtos perigosos. Considere os seguintes pares de espécies, formados entre um ácido e uma outra substância:

	Pares de espécies
I -	HCl com NaCN
II -	H_2SO_4 com NaOH
III -	HNO_3 com Mg
IV -	$HClO_4$ com HCOOH
V -	H_2S com $KMnO_4$

Dos pares acima, quais apresentam reatividade química entre o ácido e a substância com ele referida?

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

30

A respeito do fosgênio ($COCl_2$) e do cloreto de tionila ($SOCl_2$) foram feitas as afirmativas a seguir.

- I - Ambos apresentam geometria trigonal plana.
- II - O número de oxidação do carbono na molécula de $COCl_2$ é +4.
- III - O número de pares de elétrons compartilhados pelo enxofre na molécula de $SOCl_2$ é 3.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

31

Um cilindro de 1 m^3 contém gás hidrogênio a 27°C . Admitindo-se um comportamento de gás ideal, um aumento de temperatura de 60°C implicará um aumento de pressão correspondente a

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

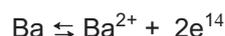
32

Para proceder a uma análise de bário por espectroscopia de absorção atômica, foi necessário preparar cinco soluções distintas de íons Ba^{2+} com concentrações de 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm e 50 ppm, respectivamente. Para tal, foi utilizada uma solução padrão de Ba^{2+} de concentração 0,1% massa por volume. O volume total de solução padrão, em mL, gasto no preparo de 100 mL de cada uma das soluções, foi

- (Dado: densidade das soluções a serem preparadas = 1 g/mL)
- (A) 5
 - (B) 10
 - (C) 15
 - (D) 20
 - (E) 25

33

Durante a análise de bário por espectroscopia de absorção atômica, pode ocorrer a seguinte reação na chama:



Para deslocar esse equilíbrio no sentido favorável à análise, foram sugeridas as seguintes ações:

- I - aumentar a temperatura da chama;
- II - diminuir a temperatura da chama;
- III - acrescentar KNO_3 à solução analisada;
- IV - acrescentar $Mg(NO_3)_2$ à solução analisada.

As ações recomendadas para aquela finalidade são **APENAS** a

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

34

Intervalo de confiança é o intervalo de valores que contém a média da população (μ) com uma probabilidade de acerto, denominada nível de confiança, de, na repetição de amostras dessa população, a média estar contida nesse intervalo. Para uma distribuição normal, o intervalo de confiança de $\pm 2\sigma$, onde σ é o desvio padrão, corresponde a um nível de confiança de

- (A) 68,3%
- (B) 87,0%
- (C) 90,5%
- (D) 95,5%
- (E) 99,7%

35

Para reconhecer a presença de um erro sistemático em um método analítico, foram sugeridas as seguintes ações:

- I - testar o método com amostras de um material de referência padrão;
- II - testar o método com amostras em branco;
- III - testar o método com diferentes quantidades de amostra.

Qual(is) dessas ações pode(m) ajudar a detectar um erro constante?

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

36

Uma análise gravimétrica utiliza como agente precipitante o nitrato de prata. Qual dos íons abaixo pode ser quantificado por esse método de precipitação?

- (A) F^{14}
- (B) Cl^{14}
- (C) Cu^{1+}
- (D) Mg^{2+}
- (E) Cr^{3+}

37

A escolha do indicador para uma titulação ácido-base deve levar em conta a pertinência entre a zona de viragem do indicador e a faixa de viragem da reação de neutralização que se deseja acompanhar.

Considere cinco ácidos cujos valores da constante de acidez (K_a) estão listados abaixo.

Ácido	K_a
I	10^{42}
II	10^{43}
III	10^{44}
IV	10^{45}
V	10^{46}

Ao titular esses ácidos com NaOH 0,1 mol/L, aquele cuja faixa de viragem será mais estreita é o

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

38

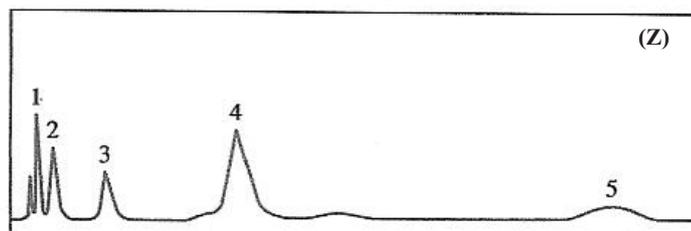
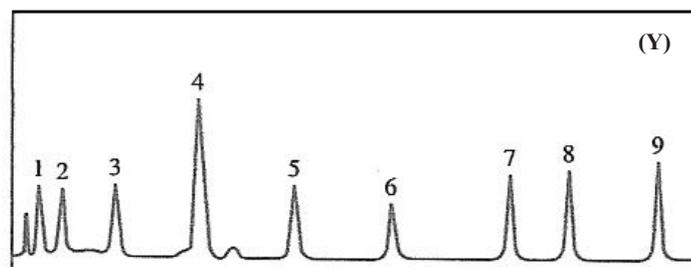
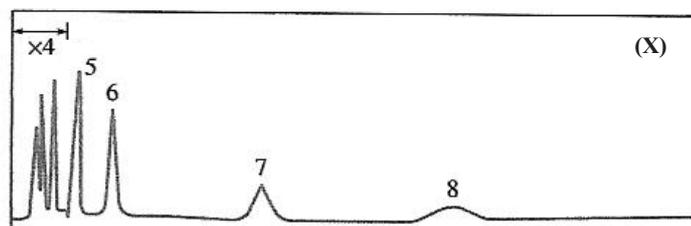
A destilação é a operação unitária mais utilizada na indústria química em processos de separação e pode ser efetuada de diversas maneiras. Aquela que é obtida mediante prévio aquecimento da mistura e sua posterior passagem por uma válvula redutora de pressão é chamada de destilação

- (A) flash.
- (B) simples.
- (C) extrativa.
- (D) fracionada.
- (E) azeotrópica.

39

Uma mesma mistura foi analisada por cromatografia a gás em uma coluna de 5%-fenil-polidimetilsiloxana, utilizando-se um detector por ionização em chama. Todas as condições cromatográficas em que foram obtidos os cromatogramas X, Y e Z foram idênticas, exceto a operação do forno, onde, para cada uma das análises, foi utilizada uma condição distinta, a saber:

- I - Isoterma a 60 °C
- II - Isoterma a 120 °C
- III - Programação de temperatura de 40 °C a 160 °C, a uma taxa de 5 °C/min



Sabendo-se que cada número igual representado nos cromatogramas corresponde a uma mesma substância presente na mistura, a correspondência correta entre os cromatogramas X, Y e Z e a condição utilizada para a operação do forno está apresentada em:

	X	Y	Z
(A)	I	II	III
(B)	I	III	II
(C)	II	I	III
(D)	II	III	I
(E)	III	I	II

40

A espectroscopia de absorção baseada na radiação UV e visível é uma das ferramentas mais utilizadas para análise quantitativa. Sua aplicação se baseia na Lei de Beer, sobre a qual foram feitas as seguintes afirmações:

I	$A = \log T$, onde A é a absorbância e T é a transmitância;
II	$A = \epsilon b C$, onde A é a absorbância, ϵ é a absorvidade molar, b é o caminho ótico e C é a concentração molar;
III	ϵ é uma propriedade da espécie analisada e é constante para qualquer comprimento de onda.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

41

Considere as misturas X e Y cujas composições estão descritas abaixo.

Mistura X	Mistura Y
I = hexano	IV = acetato de etila
II = tolueno	V = éter etílico
III = 1-hexanol	VI = butilamina

As misturas foram analisadas por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), utilizando-se uma coluna de fase normal para a análise da mistura X e uma coluna de fase reversa para a análise da mistura Y. A ordem de eluição esperada para os compostos das misturas X e Y é

	Mistura X			Mistura Y		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
(A)	I	II	III	VI	IV	V
(B)	I	III	II	V	VI	IV
(C)	II	I	III	IV	V	VI
(D)	II	III	I	VI	V	IV
(E)	III	II	I	V	IV	VI

42

Uma solução 0,01 mol/L de NH_4OH apresenta pH igual a 11. O grau de ionização (α) dessa base na mesma temperatura é (A) 4% (B) 6% (C) 8% (D) 10% (E) 12%

43

Considerando que as soluções que se encontram abaixo, apresentam um comportamento de solução ideal, aquela que é isotônica com uma solução 1 molal de sacarose

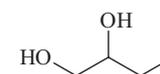
- ($\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) é a solução
(A) 1 molal de CaCl_2
(B) 1 molal de KCl
(C) 0,5 molal de NaCl
(D) 0,5 molal de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
(E) 0,5 molal de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

44

A respeito do diesel, do biodiesel e das espécies envolvidas em suas rotas de produção, foram feitas as afirmativas a seguir.

I - O diesel e o biodiesel possuem composições similares, sendo formados majoritariamente por hidrocarbonetos alifáticos.

II - Ésteres formados a partir de ácidos graxos e

 são matérias-primas para fabricação de biodiesel.

III - A glicerina, subproduto da reação de transesterificação para produção de biodiesel, é uma amina.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

45

O processo de craqueamento catalítico em leito fluidizado (FCC) visa a aumentar a produção de frações de grande valor agregado, como gasolina e GLP, por meio da conversão de frações pesadas, como gasóleos e resíduos, em frações mais leves. Essa quebra de moléculas é conseguida pela ação de altas temperaturas (em torno de 550 °C) e de catalisadores à base de zeólitas, que são aluminossilicatos com estrutura aberta e tamanho médio de partícula em torno de 60 μm . No processo FCC, realiza-se uma

- (A) catálise homogênea, pois os reagentes e o catalisador são gasosos.
(B) catálise homogênea, pois os reagentes são líquidos e o catalisador é um sólido solúvel.
(C) catálise heterogênea, pois os reagentes são gasosos e a catalisador é um sólido poroso.
(D) catálise heterogênea, pois os reagentes são líquidos e o catalisador é um sólido insolúvel.
(E) autocatálise, pois, uma vez iniciada a reação, os produtos gerados agem como catalisadores.

46

A coagulação química pode ser usada para tratar efluentes industriais que contenham partículas coloidais e sólidos em suspensão. Um dos meios utilizados para promover a coagulação é a adição de eletrólitos. Dentre os íons listados abaixo, o mais adequado para coagular micelas carregadas negativamente é o

- (A) Na^{1+} (B) Mg^{2+}
(C) Al^{3+} (D) S^{24}
(E) PO_4^{34}

47

Considere os seguintes potenciais de redução:

Semi-reação	E ⁰ (V)
$Ce^{4+} + e^{14} \rightarrow Ce^{3+}$	+ 1,61
$Cl_2 + 2 e^{14} \rightarrow 2 Cl^{14}$	+ 1,35
$Cu^{2+} + 2 e^{14} \rightarrow Cu$	+ 0,34
$MnO_2 + 4 H^{1+} + 2 e^{14} \rightarrow Mn^{2+} + 2 H_2O$	+ 1,23

Para reduzir o dióxido de manganês, pode-se fazê-lo reagir com

- (A) Cu (B) ~~Cl¹⁴~~ (C) Cu²⁺ (D) Ce³⁺ (E) Ce⁴⁺

48

Uma corrente gasosa contendo uma percentagem molar de 90% de H₂S é introduzida em um reator com uma vazão de 1.000 mols/h para recuperação de enxofre. O tratamento consiste em fazer reagir 1/3 do H₂S presente na mistura com oxigênio suficiente, segundo a reação abaixo.



O H₂S restante reage com o SO₂ formando enxofre, de acordo com a reação

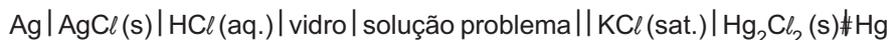


Sabendo-se que, na temperatura e pressão da reação, todos os reagentes e produtos são gasosos, a vazão máxima do enxofre que pode ser produzida, em mols/h, nessas condições, é

- (A) 600 (B) 900
(C) 1.000 (D) 1.500
(E) 3.000

50

Considere a célula eletroquímica representada abaixo, sobre a qual foram feitas as afirmativas I, II e III.

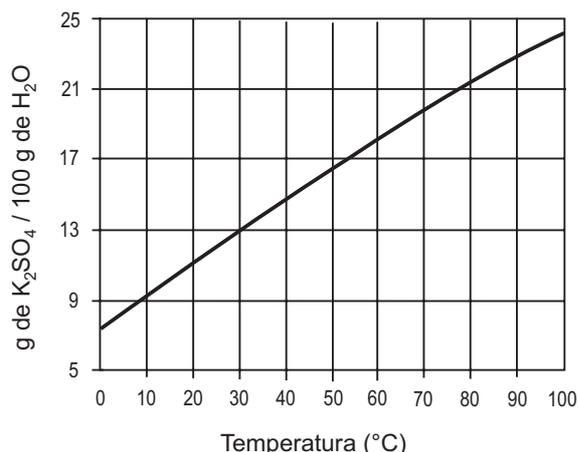


- I - Trata-se de um sistema utilizado na determinação de pH de soluções aquosas.
II - O eletrodo de referência externo é o eletrodo de prata/cloreto de prata.
III - O eletrodo indicador é o eletrodo de calomelano.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

49



400 mililitros de solução 0,3 mol/L de K₂SO₄ foram concentrados a um volume final de 100 mililitros. Com base no gráfico de solubilidade acima, as fases presentes na mistura, a 30 °C, são:

(Massas molares, em g/mol: K = 39; S = 32; O = 16)

	Fase líquida	Fase sólida
(A)	Solução saturada de K ₂ SO ₄	20,88 g de K ₂ SO ₄
(B)	Solução saturada de K ₂ SO ₄	7,88 g de K ₂ SO ₄
(C)	Solução 1,2 mol/L de K ₂ SO ₄	Não há
(D)	Solução 1,0 mol/L de K ₂ SO ₄	Não há
(E)	Solução 0,75 mol/L de K ₂ SO ₄	Não há

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

18

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERÍLIO	5 B 10,811(5) BÓRO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FÓSFORO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TÍTÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELÊNIO	35 Br 79,904 BRÔNIO	36 Kr 83,80 KRIPTONIO
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍBÍO	42 Mo 95,94 MOUBDÊNIO	43 Tc 98,906 TECNÉCIO	44 Ru 101,07(2) RUTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ÍNDIO	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO
55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 178,49(2) LANTÂNIO	72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) OSMIO	77 Ir 192,22 ÍRIDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURIO	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 PÓLONIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÓNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 261 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DÚBNIÓ	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BOHRÍO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 MEITNÉRIO	110 Jun 262 JUNÍLIO	111 Uuu 262 UNUNÚNIO	112 Uub 262 UNUNBÍO	113 Uut 262 UNUNTRÍO	114 Uuq 262 UNUNQUÍO	115 Uuq 262 UNUNQUÍO	116 Uuq 262 UNUNQUÍO	117 Uuq 262 UNUNQUÍO	118 Uuq 262 UNUNQUÍO

Série dos Lantanídeos

57 La 138,91 LANTÂNIO	58 Ce 140,12 CÉRIO	59 Pr 140,91 PRASEODÍMIO	60 Nd 144,24(3) NÉODÍMIO	61 Pm 146,92 PROMÉCIO	62 Sm 150,36(3) SAMÁRIO	63 Eu 151,96 EUROPIÓ	64 Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	65 Tb 158,93 TERBÍO	66 Dy 162,50(3) DISPRÓSIÓ	67 Ho 164,93 HÓLMIO	68 Er 167,26(3) ÉRBIÓ	69 Tm 168,93 TÚLIO	70 Yb 173,04(3) ÍTERBIO	71 Lu 174,97 LUTÉCIO
--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Série dos Actinídeos

89 Ac 227,03 ACTÍNIO	90 Th 232,04 TÓRIO	91 Pa 231,04 PROTACTÍNIO	92 U 238,03 URÂNIO	93 Np 237,05 NETÚNIO	94 Pu 239,05 PLUTÓNIO	95 Am 241,06 AMÉRICIO	96 Cm 244,06 CÚRIO	97 Bk 249,08 BERQUÉLIO	98 Cf 252,08 CALIFÓRNIO	99 Es 252,08 EINSTEÍNIO	100 Fm 257,10 FÉRMIO	101 Md 258,10 MENDELEVÍO	102 No 259,10 NOBÉLIO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

NOME DO ELEMENTO	Número Atômico
	Símbolo
	Massa Atômica

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.