

MODALIDADE II – 2º ANO

INFORMAÇÕES GERAIS

- O período para realizar a prova é de 3 (três) horas, incluindo o tempo disponível para preenchimento do formulário de identificação/gabarito. É permitido o uso de calculadora.
- Neste caderno, você encontrará um conjunto de 16 (dezesesseis) questões, distribuídas do seguinte modo: **12 (doze) questões objetivas de múltipla escolha**, com 4 (quatro) alternativas (A, B, C, D), das quais apenas 1 (uma) deve ser assinalada, e por **4 (quatro) questões de alternativas constantes - verdadeiro/falso (V/F), contendo quatro alternativas cada**. Cada questão de múltipla escolha valerá 5,0 (cinco) pontos e cada questão V/F 10,0 (dez) pontos, onde cada alternativa valerá 2,5 pontos (dois pontos e meio). Nas questões V/F, cada alternativa assinalada incorretamente anulará outra correta e o somatório será considerado para o conjunto desse tipo de questão, portanto, pode resultar em escore negativo a ser contabilizado no escore total.
- Ao receber autorização, abra o caderno e verifique se a impressão, a quantidade e a numeração das questões estão corretas. Caso constate qualquer erro, notifique o fiscal.
- Após 1 (uma) hora de prova, você receberá a folha de identificação/gabarito. Escreva os dados solicitados e assine o formulário. Preencha as respostas para cada questão objetiva, cobrindo totalmente o espaço que corresponde à letra a ser assinalada.
- Ao terminar a prova, você deverá devolver ao fiscal de sala a folha de identificação/gabarito; o caderno de provas poderá ser levado. Os 3 (três) últimos candidatos deverão permanecer na sala até que todos concluem as provas e possam sair juntos.
- Será eliminado do processo o candidato que, no transcorrer do exame: i) lançar mãos de meios ilícitos para execução das provas; ii) auxiliar ou aceitar auxílio com idêntica finalidade; iii) perturbar, de qualquer modo, a ordem dos trabalhos; iv) não devolver a folha de identificação/gabarito.

BOA PROVA!

Realização



Apoio





FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

MODALIDADE II

Nº DE INSCRIÇÃO

Candidato(a): _____ Data do nascimento: / /

Endereço eletrônico (em letra de forma): _____

Escola: _____ Série: _____

Assinatura

Não se identifique na parte abaixo da linha pontilhada.

MODALIDADE II

Nº DE INSCRIÇÃO

RESPOSTAS

1			2			3			4		
(a)	V	F									
(b)	V	F									
(c)	V	F									
(d)	V	F									

5			6			7			8		
(a)	V	F									
(b)	V	F									
(c)	V	F									
(d)	V	F									

9			10			11			12		
(a)	V	F									
(b)	V	F									
(c)	V	F									
(d)	V	F									

13			14			15			16		
(a)	V	F									
(b)	V	F									
(c)	V	F									
(d)	V	F									

O texto abaixo será utilizado nas questões 01 e 02.

A análise de amostras de solo e rochas de uma área situada no município de Pedra (PE) gerou boas expectativas. O local apresenta elevados níveis de urânio ($Z = 92$; $[\text{Rn}] 5f^3 6d^1 7s^2$) e tório ($Z = 90$; $[\text{Rn}] 6d^2 7s^2$), mas a análise também indicou a presença de La ($Z = 57$; $[\text{Xe}] 5d^1 6s^2$), Ce ($Z = 58$; $[\text{Xe}] 4f^1 5d^1 6s^2$), Nd ($Z = 60$; $[\text{Xe}] 4f^4 6s^2$), Sm ($Z = 62$; $[\text{Xe}] 4f^6 6s^2$), Eu ($Z = 63$; $[\text{Xe}] 4f^7 6s^2$), Tb ($Z = 65$; $[\text{Xe}] 4f^9 6s^2$), Yb ($Z = 70$; $[\text{Xe}] 4f^{14} 6s^2$), Lu ($Z = 71$; $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^1 6s^2$) e Sc ($Z = 21$; $[\text{Ar}] 3d^1 4s^2$). Entre os elementos identificados, o Ce, o Nd e o La apresentaram maiores abundâncias, em concentrações médias até 12 vezes maiores às ocorrências médias na crosta terrestre e até 4,6 vezes superiores às médias registradas em estudos realizados em algumas partes do mundo, incluindo o Brasil.

Damascena, Kennedy F. R. Determinação de elementos terras raras em uma área uranífera do município de Pedra - Pernambuco. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, 2013. 59 folhas.

01. A análise do solo e rochas do município do agreste pernambucano gera uma boa expectativa para a Região, pela presença de representantes de um grupo de elementos químicos conhecidos como:

- A) "isótopos artificiais". B) "metais pesados"
C) "terras raras". D) "transurânicos".

02. A presença das espécies químicas mais abundantes desperta interesse por causa das suas aplicações, que consistem, de uma maneira geral, na exploração das suas propriedades

- A) mecânicas e térmicas. B) elétricas e térmicas.
C) magnéticas e ópticas. D) mecânicas e ópticas.

03. Em uma das etapas da padronização de uma solução para análise de componentes de baterias, após ser aquecido em estufa, um sal foi esfriado, sob pressão reduzida, no interior de uma vidraria laboratorial, até obtenção de massa constante, na temperatura ambiente. A vidraria adequada para ser usada nessa etapa é um

- A) dessecador. B) funil de buchner.
C) kitassato. D) tubo de ensaio.

04. Usinas de Pernambuco e de outros estados passaram a produzir o açúcar cristal sem usar uma substância gasosa (I), que serve para deixá-lo mais branco. I foi substituída por outra substância gasosa (II), um poderoso agente oxidante. A mudança melhorou a qualidade do produto e abriu mercados. Alguns países alegavam que o uso de I resultava na adição de um elemento químico no açúcar embranquecido, cuja ingestão contínua pode ser nociva à saúde.

Adaptado de: <http://jornalnacional.globo.com> (edição do dia 04/05/2009)

Quais são as substâncias I e II, respectivamente?

- A) SO_2 e O_3 B) Br_2 e H_2O_2
C) NaBr e H_2 D) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e H_2

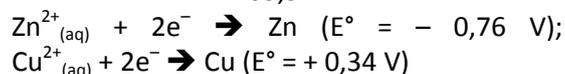
05. Em Santa Maria do Cambucá, no Agreste Setentrional de Pernambuco, há mais de trinta pedreiras que extraem um tipo de calcário ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$). Após etapas de trituração, elas viram um pó branco, que é ensacado e comercializado. Parte da produção é vendida a produtores de cana-de-açúcar, de capim e de hortaliças. Por causa das suas propriedades, esse produto é utilizado para

- A) combater a neutralidade do solo.
B) conservar a matéria orgânica do solo.
C) corrigir a acidez do solo, aumentando o seu pH.
D) corrigir a alcalinidade do solo, diminuindo o seu pH.

06. Um sistema reacional foi construído adicionando 26,2 g de zinco em pó a 400 mL de solução 0,8 mol/L de sulfato de cobre II. A solução, que inicialmente tinha coloração azulada, ficou incolor. Na sequência, foi adicionada solução 2,0 mol/L de ácido clorídrico e o sistema sofreu agitação mecânica até parar a liberação de gás, que foi coletado em um recipiente e mantido nas CNTP.

Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Massa molar (g/mol) – H = 1,0; Cl = 35,5; Cu = 63,5;
Zn = 65,5.



Analisar as afirmações, assinalando V ou F para cada uma delas.

V	F	A mudança de cor citada deve-se à redução do íon cobre II.
V	F	O gás liberado é o gás cloro (Cl_2).
V	F	O volume de gás coletado foi igual a 1,8 litros
V	F	O gás é produto da reação entre o HCl e o cobre metálico.

07. A crise hídrica, pela qual o país vem passando há anos, fez com que as pessoas buscassem alternativas para o suprimento de água. Uma dessas alternativas é a perfuração de poços, obtendo água subterrânea. A água, normalmente fornecida pelas companhias de saneamento, são águas superficiais, coletadas de rios ou barragens. Considerando as características físico-químicas de águas subterrâneas e superficiais, analise as afirmações abaixo, indicando **V** ou **F** para cada sentença.

V	F	As águas subterrâneas são ricas em minérios, por isso são chamadas de águas minerais.
V	F	Um dos critérios de potabilidade da água, seja subterrânea ou superficial, é o padrão de radioatividade da água, uma vez que a mesma pode solubilizar espécies radioativas.
V	F	As águas de poço, por não receberem adição de cloro, geralmente tem teor de cloretos inferior ao observado para as águas fornecidas pelas companhias de saneamento.
V	F	O uso industrial de águas subterrâneas, diferentemente das águas superficiais, deve observar a dureza total e alcalinidade da água.

08. Para determinar a composição de um lote de gás de cozinha suspeito de adulteração, um químico coletou uma alíquota de 10 mL desse gás e submeteu à análise elementar. Nessa análise, todos os hidrocarbonetos são transformados em CO₂ e H₂O. Considerando que a amostra gasosa era constituída apenas por propano (C₃H₈) e butano (C₄H₁₀), e que foram coletados 38,7 mL de CO₂ nas CNTP e 40,0 mg de água, assinale a alternativa que apresenta a composição em massa e a densidade do gás analisado.

Dados: Massa molar (g/mol) – H=1; C=12; O=16; Volume molar (CNTP)=22,4 L/mol.

- A) 30% de propano, 70% de butano e densidade igual a 2,33 g/L
- B) 40% de propano, 60% de butano e densidade igual a 2,52 g/L
- C) 50% de propano, 50% de butano e densidade igual a 2,84 g/L
- D) 60% de propano, 40% de butano e densidade igual a 2,75 g/L

09. Um determinado alimento é conservado a 0°C, em um bloco de gelo, com 500 g e propriedades termodinâmicas iguais a da água. O conjunto deve ser aquecido, até chegar a 70°C. Nesse momento o alimento estará cozido. Ele deve esfriar, para poder ser servido. Que massa de n-octano (C₈H₁₈) deve ser queimada para produzir calor suficiente para cozinhar esse alimento, se a eficiência térmica do processo é de 80%?

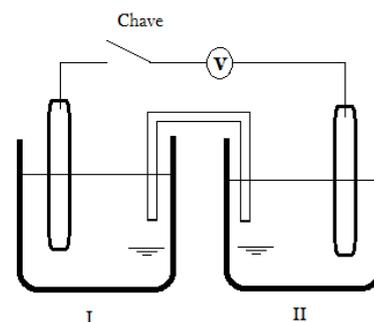
Dados: Calor de combustão do n-octano = -1300 kcal/mol; Massa molar (g/mol): H=1; C=12
 Calor específico da água = 1,0 cal.°C⁻¹.g⁻¹; Calor latente de fusão da água = 80 cal.g⁻¹

- A) 3,84 g B) 4,38 g C) 6,58 g D) 8,22 g

10. Um experimento utilizou a célula eletroquímica representada ao lado. Inicialmente, ela possuía dois eletrodos de prata imersos em 250 mL de solução 0,1 mol/L de AgNO₃. Qual a leitura no voltímetro quando 50 mL de solução 0,14 M de HCl foi adicionado à célula I e o circuito foi fechado?

Dados: $E = E^0 - \frac{0,0592}{n} \log Q$ $\log 2 = 0,301$ e $\log 3 = 0,477$

- A) 5,0 mV B) 8,4 mV C) 13,0 mV D) 16,8 mV



11. O Bismuto-214 sofre decaimento alfa, com meia-vida de 20 min, produzindo Tálcio-210. Em um centro de pesquisas em energia nuclear, 10,0 mg de Bismuto-214 foi colocado em um recipiente de polipropileno de 10,0 mL, previamente submetido à vácuo. O recipiente foi mantido hermeticamente fechado, por uma hora, a 40°C, sendo verificado um aumento de pressão no seu interior. Analise as afirmações abaixo.

V	F	As partículas alfas produzidas nesse intervalo de tempo atingiram as pessoas em um raio de até 10 m do local onde o recipiente estava.
V	F	Após uma hora, havia 5,84x10 ⁻³ mol de Bi-214 no recipiente.
V	F	A pressão no recipiente, após uma hora, era de 1,05x10 ⁻¹ atm e devia-se ao fato de as partículas alfas serem convertidas em gás hélio.
V	F	No processo, foram produzidos 8,59 mg de Tálcio-210.

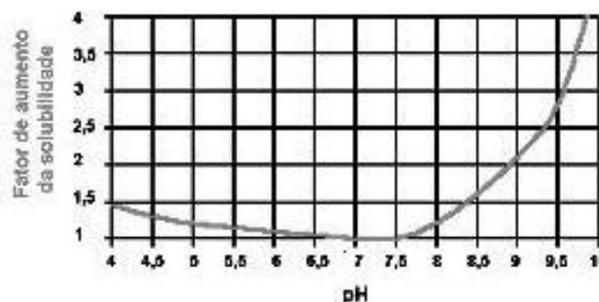
12. Uma solução-tampão foi preparada misturando 200 mL de solução 0,21 mol/L de ácido acético ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) e 100 mL de solução 0,15 mol/L de acetato de sódio. No entanto, ao verificar o pH da solução, o químico verificou que ficou 0,5 unidades menor do que a pretendida inicialmente. Qual o volume da solução de 0,15 mol/L de acetato de sódio deve ser adicionado para corrigir a solução-tampão?

- A) 150 mL B) 250 mL C) 540 mL D) 720 mL

13. O gráfico ao lado exibe a variação da solubilidade de determinada substância em água, em função do pH.

Qual é essa substância?

- A) Ag B) NaCl C) NaHCO_3 D) SiO_2



Fonte: http://www.quimlab.com.br/guiaoselementos/variaveis_quimicas.htm

14. O dióxido de enxofre exibe uma boa solubilidade em água, em comparação com outros gases presentes na atmosfera. Além disso, a sua solubilidade decresce com a diminuição do pH. Desse modo, diferentes espécies de íão predominar na solução aquosa, o que pode ser verificado pelas equações que seguem:

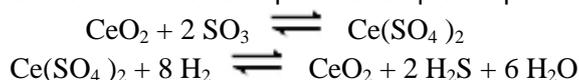


Adaptado de: MARTINS, Cláudia Rocha; ANDRADE, Jailson Bittencourt de. *Quím. Nova*, v. 25, n. 2, p. 259-272, 2002.

Analise as afirmações abaixo, indicando **V** ou **F** para cada sentença.

V	F	As espécies de S(IV) que predominam na solução aquosa são, respectivamente: $\text{SO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{pH} < 1,5$), HSO_3^- ($\text{pH} 1,5$ a $\text{pH} 6,5$) e SO_3^{2-} ($\text{pH} > 6,5$).
V	F	Na faixa de pH correspondente à água atmosférica ($\text{pH} 2$ a 6), a maior parte do SO_2 dissolvido encontra-se na forma do íon bissulfito.
V	F	Em gotas mais ácidas o equilíbrio estará mais deslocado para a esquerda e menos SO_2 ficará dissolvido.
V	F	A solubilidade do SO_2 em água resulta em um enriquecimento de S(IV) nas nuvens e na água de chuva.

15. Compostos à base de cério têm sido utilizados para a remoção de SO_x em uma das etapas de refino de petróleo, em unidades de craqueamento fluido. Um possível esquema para estas reações é apresentado nas equações:



Adaptado de Martins, Tereza S. et al. *Quim. Nova*, Vol. 30, No. 8, 2001-2006, 2007.

O texto aborda a

- A) aplicação catalítica do cério, que promove a oxidação do SO_2 a SO_3 .
 B) produção de água sulfurada, utilizando óxido de cério.
 C) síntese de CeO_2 a partir do enxofre presente no petróleo.
 D) purificação do CeO_2 no processo de remoção de SO_x do petróleo.

16. O gráfico da titulação de uma matéria-prima de um dos produtos de uma indústria alimentícia é mostrado ao lado.

A matéria-prima analisada é o

- A) CH_3COOH B) HCl C) HNO_3 D) H_3PO_4

