

# VESTIBULAR

## UEM - Verão 2011

### Prova 3 – Química

#### QUESTÕES OBJETIVAS

Nº DE ORDEM:  
NOME DO CANDIDATO:

Nº DE INSCRIÇÃO:

#### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, conforme o que consta na etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Provas antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, confira se este caderno contém 20 questões objetivas e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
- O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta correta será a soma dos números associados às proposições verdadeiras. Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das proposições 01 e 08).
- Se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas constante nesta prova e destaque-o, para retirá-lo hoje, nesta sala, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento de identificação do candidato. Após esse período, não haverá devolução.
- Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas e o Rascunho para Anotação das Respostas.

09	13
	<input checked="" type="radio"/> 0
	<input type="radio"/> 1
	<input type="radio"/> 2
	<input type="radio"/> 3
	<input type="radio"/> 4
	<input type="radio"/> 5
	<input type="radio"/> 6
	<input type="radio"/> 7
	<input type="radio"/> 8
	<input checked="" type="radio"/>

Corte na linha pontilhada.

#### RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – VERÃO 2011

Nº DE ORDEM:

NOME:

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

# QUÍMICA

## Questão 01

A aplicação de fertilizantes líquidos em lavouras depende fundamentalmente da formulação do fertilizante e do tipo de lavoura. A tabela a seguir apresenta as concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) que devem estar presentes no fertilizante de uma determinada lavoura. Sabendo-se que um agricultor possui três formulações aquosas estoque de fertilizante: a primeira (1) contendo 0 g/L de nitrogênio, 60 g/L de fósforo e 40 g/L de potássio; a segunda (2) contendo 50 g/L de nitrogênio, 50 g/L de fósforo e 0 g/L de potássio; e a terceira (3) 40 g/L de nitrogênio, 0 g/L de fósforo e 60 g/L de potássio, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito das formulações de fertilizante ótimas para cada lavoura.

Lavoura	Concentração de fertilizante (g/L)		
	Nitrogênio	Fósforo	Potássio
A	0,40	0,60	1,00
B	1,00	2,20	0,80
C	0,45	0,25	0,3

- 01) Para a lavoura A, deve ser feita uma solução contendo 50 mL da formulação (1) e 50 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida para um volume final de 5 litros.
- 02) As formulações estoque podem ser preparadas a partir dos sais nitrato de amônia, fosfato monoácido de cálcio e cloreto de potássio.
- 04) Para se preparar a primeira solução estoque (1), em relação ao K, pode-se usar, aproximadamente, 1,025 mols de KCl dissolvido em 1 litro de água.
- 08) Além de NPK, fertilizantes podem conter outros compostos em menor proporção, fontes de micronutrientes, como Fe, Zn, Mn e Cu.
- 16) Para a lavoura C, deve ser feita uma solução contendo 150 mL da formulação (2) e 150 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida a um volume final de 15 litros.

## Questão 02

A respeito das características ácidas ou básicas de compostos orgânicos, é **correto** afirmar que

- 01) vinagre, leite de magnésia, fenol e amônia são exemplos de substâncias ácidas e básicas orgânicas.
- 02) os álcoois possuem caráter ácido frente a reações com bases fortes, como o sódio metálico.
- 04) as aminas aromáticas são bases fracas, enquanto que as amidas são consideradas substâncias neutras.
- 08) a acidez do ácido tricloroacético é maior que a do ácido acético, devido ao efeito indutivo receptor de elétrons dos átomos de cloro.
- 16) os éteres são considerados ácidos de Lewis.

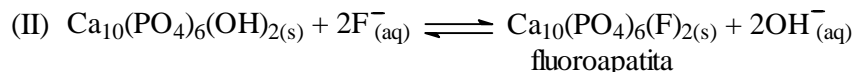
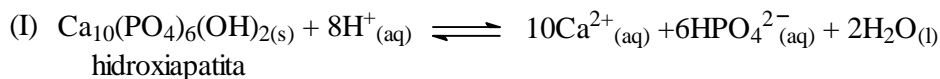
## Questão 03

Assinale o que for **correto**.

- 01) O propanaldeído e o ácido propanoico são isômeros de função.
- 02) Um hidrocarboneto somente apresentará isomeria geométrica, se houver em sua estrutura dupla ligação entre átomos de carbono.
- 04) Conceitos de equilíbrio químico podem ser usados na explicação da tautomeria.
- 08) A imagem especular de uma mão em frente a um espelho pode ser usada como exemplo na explicação da isomeria ótica.
- 16) Se duas moléculas apresentarem um tipo qualquer de isomeria entre si, apresentarão também propriedades físicas como ponto de fusão e densidade diferentes.

**Questão 04**

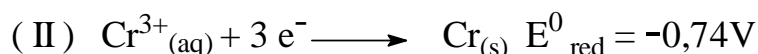
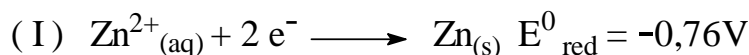
A hidroxiapatita é um mineral encontrado na estrutura dentária e pode reagir conforme demonstrado nas equações químicas abaixo. Sabendo que a fluoroapatita possui maior resistência à dissolução em meio ácido (maior resistência à formação da cárie), assinale o que for **correto**. Dados: solubilidade (em g/100g de água) do NaF = 4,05 (a 25 °C) e  $K_{ps}$  do  $CaF_2 = 8,6 \times 10^{-12}$  (a 25 °C), densidade da água 1,0 g/mL.



- 01) Uma das funções do flúor adicionado à água potável é a formação da fluoroapatita, o que ajuda na prevenção das cáries.
- 02) Sabendo que a concentração de íons fluoreto na água potável deve ser de 1 ppm (m/m), a quantidade de  $\text{F}^-$  adicionada a uma tonelada de água, para resultar nesta concentração, deve ser de 0,1 g.
- 04) Desconsiderando os dados de solubilidade, o sal  $\text{CaF}_2$  seria mais indicado do que o NaF para a fluoretação da água, pois, além de fornecer íons  $\text{F}^-$ , fornece também íons  $\text{Ca}^{2+}$ , que provocariam o deslocamento da reação (I) no sentido desejado, de modo a prevenir a cárie.
- 08) O  $\text{CaF}_2$  é mais usado na fluoretação da água, pois, além de outros aspectos, ele possui maior solubilidade em água se comparado ao NaF.
- 16) A fluoroapatita é mais resistente ao ataque de ácidos, porque o íon fluoreto é uma base de Brønsted-Lowry mais fraca que o íon hidróxido.

**Questão 05**

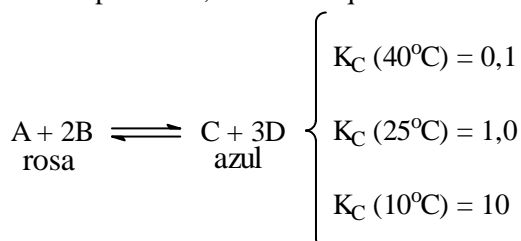
Dadas as semirreações e seus respectivos potenciais-padrão de redução (em volts, para soluções aquosas a 1,0 mol/L e 25 °C), assinale o que for **correto**.



- 01) Considerando uma pilha montada com eletrodos de Zn e Cr, cujo funcionamento é baseado nas semirreações (I) e (II), a diferença de potencial dessa pilha é de -0,2 V.
- 02) O processo em galvanoplastia que usa a reação (II), para depositar  $\text{Cr}_{(s)}$  sobre superfícies metálicas, chama-se niquelação.
- 04) O zinco é mais eletronegativo do que o cromo, pois a reação de redução do  $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$  possui maior potencial de redução.
- 08) Uma pilha montada com eletrodos de Zn e Cr, cujo funcionamento é baseado nas semirreações (I) e (II), resulta na reação global  $3\text{Zn}_{(s)} + 2\text{Cr}^{3+}_{(aq)} \rightleftharpoons 3\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cr}_{(s)}$ , que é espontânea no sentido indicado pela seta.
- 16) Considerando uma eletrólise com a reação (II), uma quantidade de carga equivalente a 6 mols de elétrons produzirá um depósito sólido de cromo equivalente a 2 mols de cromo.

**Questão 06**

Considerando a reação expressa a seguir em meio aquoso, exotérmica no sentido da reação direta, e os dados de constante de equilíbrio ( $K_C$ ) determinados em diferentes temperaturas, assinale o que for **correto**.



- 01) Se em um recipiente de 1,0 L, a 25 °C, forem adicionados 2 mols de A, 2 mols de B, 2 mols de C e 2 mols de D, a cor da solução deverá tender de rosa a azul até que o equilíbrio seja atingido com a coloração resultante azul.
- 02) Ao resfriar-se um recipiente contendo as espécies a 40 °C em equilíbrio, até uma temperatura de 10 °C, haverá um deslocamento do equilíbrio no sentido de produção dos compostos C e D.
- 04) Se a 10 °C a  $[C]=[A]$ , no equilíbrio  $[B] = \sqrt{[D]^3}$ .
- 08) A 40 °C a solução é rosa, enquanto que a 10 °C a solução é azul.
- 16) A 25 °C a solução é incolor.

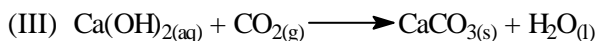
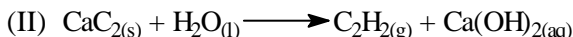
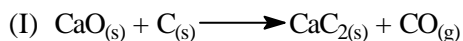
**Questão 07**

As usinas termoeletricas movidas a carvão utilizam combustíveis como o carvão fóssil ou o carvão vegetal. Um dos carvões fósseis mais usados é o antracito, que possui cerca de 82% de carbono em sua composição (o restante equivale a hidrogênio e oxigênio) e apresenta um calor específico de 0,33 kcal/kg.°C. Já o carvão vegetal, que possui cerca de 100% de carbono em sua composição, apresenta calor específico de 0,48 kcal/kg.°C. Com base nessas informações e considerando os dados a seguir, assinale o que for **correto**. Dados: calor específico da água = 1,0 kcal/kg.°C; calor de combustão do antracito é 10% menor do que o calor de combustão do carvão vegetal; 1 cal = 4,18 J.

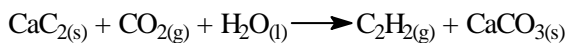
- 01) Considerando massas iguais, a utilização do antracito produzirá uma quantidade maior de gases responsáveis pelo efeito estufa, se comparado ao carvão vegetal.
- 02) Considerando massas iguais, a queima de carvão vegetal produz uma quantidade maior de calor, o que seria um aspecto mais rentável para a usina.
- 04) Nas usinas termoeletricas, o combustível é queimado e produz calor para a vaporização de água que circula em tubos e faz movimentar as pás de uma turbina, ligada diretamente a um gerador de energia elétrica.
- 08) É necessário uma quantidade maior de energia para elevar a temperatura de 1,0 g do carvão vegetal, se comparado a 1,0 g do antracito.
- 16) Sabendo-se que uma amostra de 10 g de antracito, ao ser queimada em um calorímetro (hermeticamente fechado e a volume constante) contendo 1000 g de água, elevou a temperatura da água de 60 para 90 °C, pode-se dizer que a quantidade de calor recebida pela água foi de 125,4 kJ.

**Questão 08**

Após fazer o balanceamento das reações a seguir, nos casos necessários, assinale o que for **correto**.



01) A reação balanceada que representa a produção de carbonato de cálcio sólido e gás acetileno, a partir de carbeto de cálcio sólido, gás carbônico e água líquida é



02) Considerando-se um rendimento de 100% para qualquer uma das reações apresentadas no enunciado, (I), (II) ou (III), a síntese de 2 kg de  $\text{CaCO}_{3(s)}$  requer 1,4 kg de CaO.

04) Na reação (I), no sentido da reação direta, enquanto alguns átomos de  $\text{C}_{(s)}$  sofrem oxidação outros devem sofrer redução.

08) Nas reações (I), (II) e (III) pode-se encontrar o átomo de carbono com os Nox -2, -1, 0, +2 e +4.

16) A reação (II) pode ser classificada como uma reação de adição.

**Questão 09**

Assinale o que for **correto**.

01) No diamante e no grafite, as ligações químicas predominantes são do tipo molecular e iônica, respectivamente.

02) No estado sólido, um composto molecular apresenta baixa condutividade térmica, quando comparado a compostos metálicos.

04) Uma molécula covalente de fórmula  $\text{A}_2\text{B}$ , cujo átomo central B possui 1 par de elétrons livres, apresentará geometria molecular do tipo angular; porém, se o átomo B perder o par de elétrons, a geometria do íon  $\text{A}_2\text{B}^{2+}$  deverá ser do tipo linear.

08) Considerando que as moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{H}_2\text{S}$  tenham o mesmo ângulo formado entre as ligações H-O-H e H-S-H, pode-se afirmar que a molécula  $\text{H}_2\text{O}$  possui maior momento dipolar resultante.

16) Toda ligação iônica é polar, e toda ligação covalente é apolar.

**Rascunho**

**Questão 10**

A respeito dos compostos orgânicos a seguir, assinale o que for **correto**.

- (A) Acetato de fenila.
- (B) Propanona.
- (C) Hidroxi-benzeno.
- (D) Ácido acético.
- (E) Clorobenzeno.
- (F) Trimetilamina.

- 01) Os compostos listados apresentam as funções orgânicas ácido carboxílico, haleto de arila, fenol, amina, cetona e éster.
- 02) Quatro dos compostos listados podem ser considerados aromáticos.
- 04) Somente dois dos compostos listados podem formar ligações de hidrogênio intermolecular com eles mesmos.
- 08) O composto (A) pode originar dois outros compostos da lista, através de uma reação de hidrólise ácida.
- 16) Todos os compostos listados possuem carbonos secundários.

**Questão 11**

A respeito de reações de oxidação e redução de compostos orgânicos, é **correto** afirmar que

- 01) a oxidação de alcenos com permanganato de potássio, em meio ácido concentrado, gera como produto ácido carboxílico, caso o carbono oxidado seja secundário.
- 02) cetonas podem ser reduzidas a álcoois primários, enquanto que aldeídos podem ser reduzidos a álcoois secundários.
- 04) o átomo de carbono pode apresentar os seguintes números de oxidação:  $-4$ ,  $-3$ ,  $-2$ ,  $-1$ ,  $0$ ,  $+1$ ,  $+2$ ,  $+3$  e  $+4$ .
- 08) os compostos propano e etilamina apresentam em suas estruturas átomos de carbono com números de oxidação  $-3$  e  $-2$ .
- 16) o benzeno é bastante resistente a reações de oxidação; no entanto, o tolueno pode ser oxidado a ácido benzoico.

**Questão 12**

A respeito dos polímeros a seguir, assinale o que for **correto**.

- A) Náilon-6,6.
- B) Polietileno.
- C) Politetrafluoretileno.
- D) Celulose.
- E) Poliestireno.
- F) Poliisopreno.

- 01) Pelo menos, três desses polímeros podem ser obtidos através de uma reação de adição a partir dos respectivos monômeros.
- 02) Pelo menos, dois desses polímeros podem ser extraídos de plantas.
- 04) Pelo menos, um desses polímeros apresenta a função amida e pelo menos um apresenta a função álcool.
- 08) Pelo menos, quatro desses polímeros são hidrocarbonetos.
- 16) Pelo menos, dois desses polímeros apresentam átomos de carbono com hibridização  $sp^2$  e nenhum deles apresenta átomos de carbono com hibridização  $sp$ .

**Questão 13**

Um professor entregou uma substância pura a seu aluno, a fim de que a identificasse. As únicas informações disponíveis são que a substância poderia ser simples ou composta e que apresentava, na camada de valência 5 elétrons em um orbital d, além da possibilidade de apresentar elétrons em outros orbitais. Sem fazer uma análise da substância, somente observando-a visualmente, assinale o que for **correto** quanto à conclusão a que o aluno poderia chegar.

- 01) Se a substância fosse um metal, poderia ser um metal da família do manganês.
- 02) Se a substância fosse um sal, poderia ser um sal de  $Fe^{3+}$ .
- 04) Se a substância fosse um metal, poderia ser o nióbio.
- 08) Se a substância fosse um sal, poderia ser um sal de  $Co^{2+}$ .
- 16) Com certeza, essa substância teria um elemento do período 4 ou 5 ou 6 ou 7 da tabela periódica.

**Questão 14**

Balões vendidos em parques e festas sobem porque são preenchidos com hélio ou hidrogênio. Após algumas horas, esses balões tendem a murchar, pois o gás escapa pela borracha do balão. A esse respeito assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Hidrogênio e hélio escapam do balão através de um processo chamado difusão de gases.
- 02) Se um balão fosse preenchido com hidrogênio e hélio, esta mistura de gases seria homogênea.
- 04) A velocidade de efusão de gases depende somente do meio pelo qual esses gases efundem.
- 08) A densidade absoluta de um gás pode ser expressa como sendo a razão entre a sua massa molar em gramas e 22,4 litros, nas CNTP.
- 16) Gás sulfídrico, um gás tóxico, por ser mais denso que o ar, acumula-se junto ao solo quando escapa de seu recipiente.

**Questão 15**

O grande dilema da utilização indiscriminada de petróleo hoje em dia como fonte de energia é que ele também é fonte primordial de matérias primas industriais, ou seja, reagentes que, submetidos a diferentes reações químicas, geram milhares de novas substâncias importantíssimas para a sociedade. A esse respeito, assinale o que for **correto**.

- 01) O craqueamento do petróleo visa a transformar moléculas gasosas de pequena massa molar em compostos mais complexos a serem utilizados nas indústrias químicas.
- 02) A destilação fracionada do petróleo separa grupos de compostos em faixas de temperatura de ebulição diferentes.
- 04) A gasolina é o nome dado à substância n-octano, obtida na destilação fracionada do petróleo.
- 08) O resíduo do processo de destilação fracionada do petróleo apresenta-se como um material altamente viscoso usado como piche e asfalto.
- 16) Grande parte dos plásticos utilizados hoje em dia tem como matéria prima o petróleo.

**Questão 16**

As três misturas descritas a seguir foram submetidas a um processo de filtragem em papel de filtro seguido de um processo de destilação simples até a evaporação de todo o líquido. Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito dos resultados obtidos:

- (A) Iodo dissolvido em tetracloreto de carbono (solução saturada heterogênea)
  - (B) Limalha de ferro e etanol
  - (C) Solução de água e etanol misturada com areia.
- 01) Todo o iodo presente na solução (A) foi recolhido no papel de filtro.
  - 02) O processo de destilação é desnecessário para separar os componentes da mistura (B).
  - 04) Todos os componentes da mistura (C) não podem ser totalmente separados através dos dois processos de separação, pois a água e o etanol formam uma mistura eutética.
  - 08) Em (A), o iodo também poderia ser separado do tetracloreto de carbono através de sua sublimação.
  - 16) As misturas (B) e (C) não apresentam resíduo no balão de destilação, após a finalização do processo.

**Questão 17**

Ao se preparar uma salada de folhas de alface, utilizando sal e vinagre, devemos temperá-la e comê-la imediatamente, pois, ao ser deixada em repouso por alguns minutos, as folhas de alface murcham, dando à salada um aspecto indesejado. Considerando o exposto, é **correto** dizer que o fato pode ser explicado

- 01) pelo efeito ácido do vinagre, que contém ácido acético, que é um ácido forte que “queima” as folhas do alface fazendo-as murchar.
- 02) pelo efeito do calor liberado pela dissolução do sal no vinagre.
- 04) pelo efeito osmótico, no qual ocorre um movimento da água contida nas folhas da alface para a solução resultante do tempero.
- 08) pelo efeito de tonoscopia, no qual ocorre um abaixamento da pressão máxima de vapor da água contida nas folhas da alface.
- 16) pelo aumento da pressão osmótica no interior das células da folha da alface, que aumentam de volume até se romperem, levando ao murchamento das folhas.

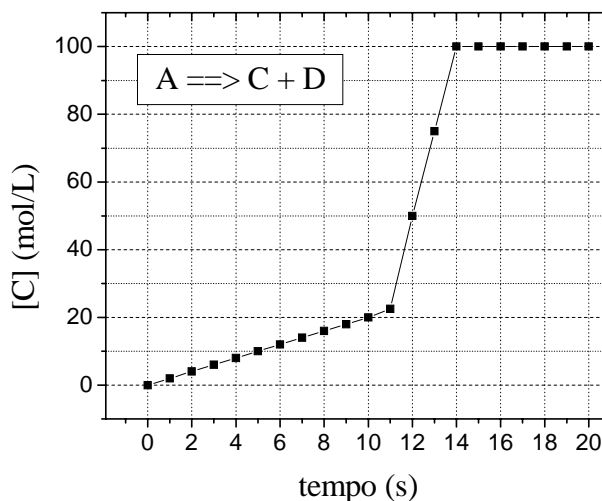
**Questão 18**

Assinale o que for **correto**.

- 01) São exemplos de soluções ácidas: a água mineral com gás, o suco de laranja e o suco gástrico.
- 02) São exemplos de soluções básicas: a tinta à base de cal e uma solução aquosa de bicarbonato de sódio.
- 04) São exemplos de sais: o bicarbonato de sódio, o sal de cozinha e o hipoclorito de sódio usado para fabricar água sanitária.
- 08) São exemplos de óxidos: o  $\text{OF}_2$ , o  $\text{O}_2\text{F}_2$  e o  $\text{N}_2\text{O}$ .
- 16) Os óxidos básicos possuem caráter iônico e não reagem com a água.

**Questão 19**

O gráfico a seguir representa a concentração do composto C em função do tempo para a reação destacada. Com base na representação gráfica, assinale o que for **correto**.



- 01) A velocidade da reação de formação do composto C é igual a zero entre 14 e 20 s.
- 02) Pode-se supor que em 11 s foi adicionado um catalisador no meio reacional.
- 04) A velocidade da reação de formação do composto C é maior entre 0 e 10 s.
- 08) A velocidade instantânea de formação do composto C em 4 s é igual à velocidade média de formação do composto C entre 0 e 10 s.
- 16) A velocidade média de formação do composto C, no intervalo de 12 a 14 s, é igual a 50 mol/L.s.

**Questão 20**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Um cátion terá raio atômico sempre menor do que seu átomo correspondente.
- 02) Um ânion terá energia de ionização sempre menor do que seu átomo correspondente.
- 04) Para os elementos da família 15 (ou 5A), as afinidades eletrônicas são muito baixas, pois a adição de elétrons deve ser feita em orbitais do tipo p preenchido com 3 elétrons.
- 08) Um átomo que apresenta baixa eletronegatividade normalmente apresenta alta afinidade eletrônica.
- 16) Na família 1A, com exceção do H, o ponto de fusão e de ebulição dos metais formados por esses elementos diminui de cima para baixo.