

COMENTÁRIOS DA PROVA DE QUÍMICA – UFPR 2008
PROFESSORES MÁRCIO – SIDNEI – MARCOS CRISTO

COMENTÁRIO GERAL

A prova da UFPR de Química foi muito bem elaborada.

A prova foi bastante abrangente; com conteúdos relevantes, primando por conceitos e pouco trabalho matemático.

Ressalva-se que assuntos importantes como soluções, radioatividade, estequiometria não foram contemplados.

19 - O processo de destilação é importante para a separação de misturas. Assinale a alternativa correta sobre o processo de destilação da água.

-) Na passagem do líquido, ocorre a quebra das ligações covalentes entre os átomos de hidrogênio e de oxigênio.
-) A temperatura de ebulição varia durante a destilação da água.
-) A fase vapor é constituída por uma mistura dos gases hidrogênio e oxigênio.
-) A temperatura de ebulição depende da pressão atmosférica local.
-) A temperatura de ebulição depende do tipo de equipamento utilizado no processo.

Resposta correta: A temperatura de ebulição depende da pressão atmosférica local.

COMENTÁRIO: Destilação é um processo de separação de misturas pelo ponto de ebulição. Ponto de ebulição é a passagem de líquido para vapor: quanto maior for a pressão atmosférica, maior é o ponto de ebulição.

20 - Considera-se que quatorze elementos químicos metálicos são essenciais para o correto funcionamento do organismo, portanto indispensáveis para manter a saúde. Os referidos elementos estão listados na tabela a seguir:

Metal	Símbolo	Número Atômico
sódio	Na	11
magnésio	Mg	12
potássio	K	19
cálcio	Ca	20
vanádio	V	23
crômio	Cr	24
manganês	Mn	25
ferro	Fe	26
cobalto	Co	27
níquel	Ni	28
cobre	Cu	29
zinco	Zn	30
molibdênio	Mo	42
estanho	Sn	50

Com base na distribuição eletrônica dos átomos desses metais no estado fundamental, assinale a alternativa correta.

-) K, Ca, V, Cr, Mn, Fe, Co e Ni são elementos que apresentam o elétron mais energético em orbitais d e são por isso conhecidos como metais de transição.
-) Mg e Ca pertencem ao mesmo grupo ou família da Tabela Periódica.
-) A camada de valência de K possui a configuração $3s^2 3p^6 3d^1$.
-) Mo e Sn possuem elétrons em subnível f.
-) Todos os elementos citados possuem subníveis preenchidos parcialmente.

Resposta correta: Mg e Ca pertencem ao mesmo grupo ou família da Tabela Periódica.

COMENTÁRIO: Pela distribuição eletrônica de Linus Pauling, percebemos que apenas sódio, magnésio, potássio, cálcio e estanho são elementos representativos (distribuição terminada em "s" ou "p"), os demais são elementos de transição (terminam no subnível "d"). Os elementos cálcio e magnésio têm a distribuição terminada em "ns²", logo, são metais alcalinos terrosos, família 2A ou 2 da tabela periódica.

21 - O ion cromato (CrO_4^{2-}) de cor amarela e o ion dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) de cor laranja podem ser utilizados em processos de eletrodeposição para produzir peças cromadas. A fórmula a seguir apresenta o equilíbrio químico dessas espécies em meio aquoso:



Com base no equilíbrio químico acima, considere as seguintes afirmativas:

1. O aumento na concentração de ions H^+ do meio promove a intensificação da cor laranja na solução.
2. A adição de um ácido forte ao meio intensifica a coloração amarela da solução.
3. A adição de ions hidroxila (OH^-) ao meio provoca uma reação com os ions H^+ , formando água e intensificando a cor amarela da solução.
4. A cor exibida pela solução não apresenta dependência da concentração de ions H^+ do meio.

Assinale a alternativa correta.

-) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
-) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.

Resposta correta: Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

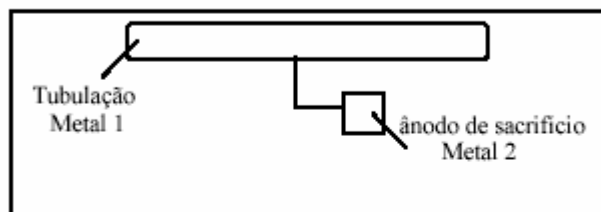
COMENTÁRIO: 1. Verdadeira: o aumento da concentração de ions H^+ desloca o equilíbrio para o sentido oposto, logo para a direita, deixando a coloração laranja.

2. Falsa: a adição de um ácido forte (H^+) desloca para a direita, conforme explicação do item 1.

3. Verdadeira: a adição de ions OH^- neutraliza o H^+ formando H_2O , deslocando o equilíbrio para a esquerda, deixando a solução amarela.

4. Falsa: depende da quantidade de ions H^+ .

22 - Para a proteção contra corrosão de tubos metálicos, é comum o uso de eletrodos de sacrifício (blocos metálicos conectados à tubulação). Esses blocos metálicos formam com a tubulação uma célula eletroquímica que atua como ânodo de sacrifício, fornecendo elétrons aos tubos metálicos para impedir sua corrosão, conforme representado na figura abaixo.



Semi-reação de redução	E° (V)
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0,76
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-0,44
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0,34
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+0,80

Usando a tabela de potenciais-padrão de redução, considere as seguintes afirmativas:

1. A reação química que ocorre no ânodo de sacrifício é a reação de oxidação.
2. Se a tubulação (metal 1) for de ferro, o ânodo de sacrifício (metal 2) pode ser feito de zinco.
3. Se a tubulação (metal 1) for de cobre, o ânodo de sacrifício (metal 2) pode ser feito de prata.
4. O metal usado no eletrodo de sacrifício será o agente redutor na reação eletroquímica.

Assinale a alternativa correta.

-) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
-) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
-) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

Resposta correta: Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

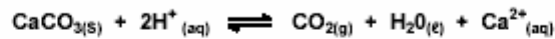
COMENTÁRIO: 1. Verdadeira: ânodo é o eletrodo que sofre oxidação.

2. Verdadeira: como o ferro possui maior potencial de redução, reduz-se e o zinco oxida, sendo, neste caso, o metal de sacrifício.

3. Falsa: a prata possui maior potencial de redução, logo, reduz-se e o cobre sofre oxidação.

4. Verdadeira: agente redutor é aquele que oxida, logo, metal de sacrifício é aquele que sofre oxidação.

23 - A acidez do solo é prejudicial ao desenvolvimento das plantas, podendo ocasionar queda na produção. A aplicação do calcário (CaCO_3) no solo reduz a sua acidez, conforme representado pela equação química abaixo:



Com base nas informações acima e nos conhecimentos sobre acidez do solo, assinale a alternativa correta.

-) O calcário neutraliza a acidez do solo porque produz íons H^+ .
-) O uso do calcário aumenta a concentração de íons H^+ no solo.
-) Nesse caso, a correção da acidez do solo ocorre sem o consumo de calcário.
-) Além de corrigir a acidez do solo, a aplicação do calcário contribui para o aumento da concentração de íons Ca^{2+} .
-) Um solo com concentração de íons H^+ igual a $8 \times 10^{-4} \text{ mol/m}^3$ necessita de $4 \times 10^{-5} \text{ mol/m}^3$ de calcário para a correção da acidez.

Resposta correta: Além de corrigir a acidez do solo, a aplicação do calcário contribui para o aumento da concentração de íons Ca^{2+} .

COMENTÁRIO: O CaCO_3 é um sal derivado de uma base forte e um ácido fraco, logo, possui caráter básico que irá neutralizar ácidos (H^+).

24 - O nitrogênio (N) é capaz de formar compostos com estados de oxidação que variam de -3 a +5. Cinco exemplos das inúmeras moléculas que o N pode formar são apresentados abaixo. Dados os números atômicos do N (=7), do H (=1) e do O (=8), numere a coluna da esquerda de acordo com a coluna da direita.

1. NO	() -2
2. N_2O	() -3
3. NH_3	() +4
4. N_2H_4	() +2
5. NO_2	() +1

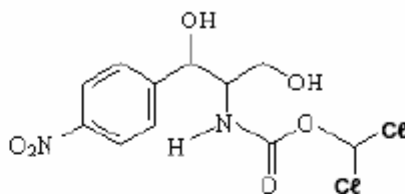
Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

-) 1-4-2-5-3.
-) 4-3-5-1-2.
-) 1-2-4-3-5.
-) 2-4-3-1-5.
-) 3-5-1-2-4.

Resposta correta: 4-3-5-1-2.

COMENTÁRIO: 1. NO \rightarrow NOX DO NITROGÊNIO = +2
2. N_2O \rightarrow NOX DO NITROGÊNIO = +1
3. NH_3 \rightarrow NOX DO NITROGÊNIO = -3
4. N_2H_4 \rightarrow NOX DO NITROGÊNIO = -2
5. NO_2 \rightarrow NOX DO NITROGÊNIO = +4

25 - Capaz de combater uma variedade de microorganismos aeróbicos e anaeróbicos, o cloranfenicol é um antibiótico de uso humano e animal, cuja estrutura é:



Cloranfenicol

Quanto à estrutura química do cloranfenicol, considere as seguintes afirmativas:

1. A substância apresenta um grupo amino ligado ao anel aromático.
2. Existe um grupamento álcool em carbono terciário na estrutura.
3. Esse composto apresenta 2 (dois) átomos de carbono assimétricos.
4. A molécula apresenta o grupo funcional cetona.
5. O anel aromático presente na estrutura é para-dissubstituído.

Assinale a alternativa correta.

-) Somente a afirmativa 4 é verdadeira.
-) Somente as afirmativas 3 e 5 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 4 e 5 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Resposta correta: Somente as afirmativas 3 e 5 são verdadeiras.

COMENTÁRIO: 1. Falsa: é um grupamento nitro.

2. Falsa: álcool em carbono secundário.

3. Verdadeira: 2 carbonos quirais (4 ligantes diferentes).

4. Falsa: o grupamento funcional cetona é caracterizado pela presença da carbonila (C=O) entre carbonos.

5. A posição no anel aromático é 1-4, logo, posição "para".

26 - Considere a dissolução de 0,10 mol de cada um dos ácidos relacionados na tabela abaixo, separadamente, em 1,0 litro de água.

Ácido	Fórmula	K_a
Acético	H_3CCOOH	$1,8 \times 10^{-5}$
Fluorídrico	HF	$7,0 \times 10^{-4}$
Fórmico	HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$

De acordo com as informações da tabela e com base nos conhecimentos sobre ácidos fracos e pH, compare os três ácidos entre si e considere as seguintes afirmativas:

1. O ácido acético pode ser considerado o ácido mais forte, pois apresenta o menor valor de K_a .
2. O ácido fluorídrico é um ácido inorgânico, que possui o maior valor de K_a ; portanto, é o ácido mais forte.
3. A solução de ácido fórmico exibirá o menor valor de pH.
4. A solução de ácido acético apresentará o maior valor de pH.

Assinale a alternativa correta.

-) Somente a afirmativa 4 é verdadeira.
-) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Resposta correta: Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.

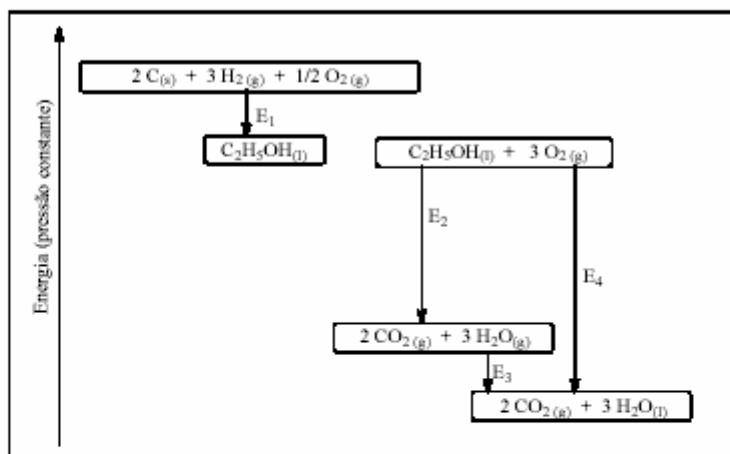
COMENTÁRIO: 1. Falsa: quanto maior for a constante de acidez (K_a), maior é a acidez.

2. Verdadeira: possui o maior valor de K_a .

3. Falsa: quanto menor for o pH, maior é a acidez.

4. Verdadeira: o ácido acético é a solução que possui o menor valor de K_a , logo, é o menos ácido; por ser menos ácido, apresenta o maior pH.

27 - A perspectiva de esgotamento das reservas mundiais de petróleo nas próximas décadas tem incentivado o uso de biocombustíveis. Entre eles está o etanol, que no Brasil já vem sendo usado como combustível de automóveis há décadas. Usando o gráfico abaixo, considere as afirmativas a seguir:



1. A energia E_2 refere-se à entalpia de formação do etanol.
2. E_3 é a energia molar de vaporização da água.
3. A entalpia de formação do etanol é um processo endotérmico.
4. E_4 é a entalpia de combustão do etanol.

Assinale a alternativa correta.

-) Somente a afirmativa 4 é verdadeira.
-) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
-) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

Resposta correta: Somente a afirmativa 4 é verdadeira.

COMENTÁRIO: 1. Falsa: E_1 é a entalpia de formação. (Entalpia de formação: quando apresenta apenas um produto e os reagentes forem substâncias simples no estado padrão.)

2. Falsa: é a entalpia de condensação da água.

3. Falsa: como a energia do produto é menor que a energia dos reagentes, a reação é exotérmica.

4. Verdadeira.