

I MARATONA DE QUÍMICA DO RIO GRANDE DO NORTE

EXAME DA 1ª FASE

Candidato _____

Escola _____ Série _____

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- 1) USAR CANETA ESFEROGRÁFICA AZUL OU PRETA
- 2) MANTER O CELULAR DESLIGADO E GUARDADO
- 3) CADA QUESTÃO VALE 0,5 PONTO

Tabela periódica

3	Li
3	Li
6,94	lítio
6,94	lítio

— número atômico

— símbolo químico

— nome

— peso atômico (massa atômica relativa)

1	2											13	14	15	16	17	18	
1	3	4											5	6	7	8	9	10
H	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
1,008	6,94	9,0122											10,81	12,011	14,007	15,999	18,998	20,180
1	11	12											13	14	15	16	17	18
H	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
1,008	22,990	24,305											26,982	28,085	30,974	32,06	35,45	39,95
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
39,098	40,078(4)	44,956	47,867	50,942	51,996	54,938	55,845(2)	58,933	58,693	63,546(3)	65,38(2)	69,723	72,630(8)	74,922	78,971(8)	79,904	83,798(2)	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
85,468	87,62	88,906	91,224(2)	92,906	95,95	98,906	101,07(2)	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60(3)	126,90	131,29	
55	56	57 a 71		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba			Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
132,91	137,33			178,49(2)	180,95	183,84	186,21	190,23(3)	192,22	195,08	196,97	200,59	204,38	207,2	208,98	209	210	222
87	88	89 a 103		104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Fr	Ra			Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
				101,07(2)	102,06	102,905	103,904	104,904	105,906	106,907	107,908	108,909	109,910	110,911	111,912	112,913	113,914	114,915
			57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			138,91	140,12	140,91	144,24	150,36(2)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,05	174,97		
			89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	
			227,03	232,04	231,04	238,03	237,05	244,06	243,06	247,07	247,07	251,08	252,08	257,10	258,10	262,11	262,11	

www.tabelaperiodica.org

Licença de uso Creative Commons BY-NC-SA 4.0 - Use somente para fins educacionais

Caso encontre algum erro favor avisar pelo mail luisbudna@gmail.com

Versão IUPAC/BBQ (pt-br) com 5 algarismos significativos, baseada em DOI:10.1615/pao-2016-0906 - atualizada em 19 de março de 2019

Fonte: www.iupac.org

QUESTÃO 1

A química nuclear é importante na vida do homem, as desintegrações naturais são utilizadas de diversas formas pelo homem para o seu benefício, tanto na medicina para ajudar a combater doenças, bem como no dia a dia para a geração de energia elétrica. As desintegrações ocorrem para que o elemento químico atinja a estabilidade. A sequência de desintegrações abaixo pertence família do urânio e de acordo com o esquema, as lacunas serão preenchidas por emissão das partículas:



- (a) α , β , β , α , α
- (b) α , α , β , β , α
- (c) β , α , α , α , β
- (d) α , α , β , β , β
- (e) α , β , α , α , β

QUESTÃO 2

A matéria pode sofrer processos de transformações físicas e químicas. Entre os fenômenos de transformação física enquadram-se as mudanças de estado de agregação das moléculas que são definidos como sólido, líquido e gasoso. Em relação a mudança de estado, o que ocorre durante a ebulição de um líquido puro?

- (a) A pressão de vapor do líquido é igual a pressão interna
- (b) A pressão de vapor do líquido é menor do que a pressão externa
- (c) A pressão de vapor do líquido é maior do que a pressão externa
- (d) A pressão de vapor do líquido é igual a pressão externa
- (e) A pressão de vapor do líquido é inversa a da pressão do líquido

QUESTÃO 3

Com base nas informações anteriores sobre a mudança de estado físico de agregação das moléculas, o que ocorre com a temperatura.

- (a) Aumenta com a pressão de vapor e em seguida permanece constante
- (b) Aumenta proporcionalmente com a pressão de vapor
- (c) Diminui proporcionalmente com a pressão de vapor
- (d) Independe da pressão de vapor
- (e) Permanece constante

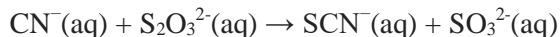
QUESTÃO 4

Em algumas substâncias ocorrem o fenômeno de absorver ou perder água para o ambiente, essas substâncias são classificadas como sendo higroscópicas. Dentre essas substâncias, algumas são deliquescentes e outras eflorescentes. No fenômeno de eflorescência:

- (a) A pressão de vapor independe da água na substância
- (b) A pressão de vapor da água na substância é maior do que a pressão de vapor da água no ambiente
- (c) A pressão de vapor da água na substância é igual a pressão de vapor da água no ambiente
- (d) A pressão de vapor da água na substância é menor do que a pressão de vapor da água no ambiente
- (e) A pressão de vapor da água independe da pressão da água no ambiente

QUESTÃO 5

O tiocianato é produzido durante a reação de desintoxicação do corpo humano por cianetos. Em casos extremos de intoxicação são administrados em conjunto o nitrito e tiosulfato como antídotos. Nesse processo, o tiosulfato na presença da enzima sulfotransferase reage com o cianeto produzindo o tiocianato. A reação é esquematizada logo abaixo.

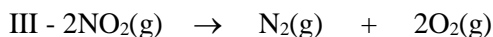
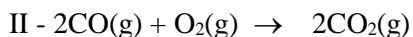
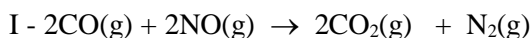


Em relação ao enunciado, qual o número de oxidação do enxofre no KSCN.

- (a) - 2
- (b) + 2
- (c) + 4
- (d) - 4
- (e) - 1

QUESTÃO 6

(PUCCamp-SP - Adaptado) A poluição atmosférica refere-se a mudanças da atmosfera terrestre susceptíveis de causar impacto a nível ambiental ou de saúde humana, por meio da contaminação por gases, partículas sólidas, líquidos em suspensão, material biológico ou energia. Com o intuito de diminuir essa poluição, muitos veículos estão equipados com conversores catalíticos que são dispositivos como "colméias" contendo catalisadores apropriados e por onde fluem os gases produzidos na combustão. Ocorrem reações complexas com transformações de substâncias tóxicas em não tóxicas, como:



Das seguintes afirmações acerca dessas reações:

I - Os catalisadores são consumidos nas reações

II - Os catalisadores aumentam a superfície de contato entre os reagentes

III - Baixas temperaturas provavelmente aumentam a eficácia dos conversores catalíticos.

Pode-se concluir que:

- (a) I está correta
- (b) I e II estão corretas
- (c) II e III estão corretas
- (d) I, II e III estão erradas
- (e) I e III estão corretas

QUESTÃO 7

(UFPB) Ácidos são substâncias químicas que estão presentes em vários momentos do nosso cotidiano. Por exemplo, durante a amamentação era comum usar-se água boricada (solução aquosa que contém *ácido bórico*) para fazer assepsia do seio da mãe; para limpezas mais fortes em casa, emprega-se ácido muriático (solução aquosa de *ácido clorídrico*); nos refrigerantes, encontra-se o *ácido carbônico*; e, no ovo podre, o mau cheiro é devido à presença do *ácido sulfídrico*. Estes ácidos podem ser representados, respectivamente, pelas seguintes fórmulas moleculares:

- (a) H_3BO_3 , HCl , H_2CO_2 e H_2SO_4
- (b) H_2BO_3 , HCl , H_2CO_3 e H_2S
- (c) H_3BO_3 , HClO_3 , H_2SO_3 e H_2CO_2
- (d) H_2BO_3 , HClO_4 , H_2S e H_2CO_3
- (e) H_3BO_3 , HCl , H_2CO_3 e H_2S

QUESTÃO 8

Há várias unidade de concentração, entre elas podemos destacar: mol/L , % p/p, % p/v, % v/v, mol/Kg de solvente, etc. A base de um xarope utiliza uma solução de água e sacarose a 85 % p/v . Se a densidade do xarope é de 1,313 g/mL. Quantos mililitros de água serão necessários para preparar 500 mL de xarope.

- (a) 343,5 mL
- (b) 500,0 mL
- (c) 156,5 mL
- (d) 165,0 mL
- (e) 131,3 mL

QUESTÃO 9

Molalidade ou concentração molar é uma das formas de medir concentração de soluto em solvente, sendo bastante utilizada no estudo das propriedades coligativas. Baseado na quantidade de solvente necessário para preparar 500 mL de xarope a 85% m/v e densidade de 1,313 g/mL. Qual seria a molalidade da solução sabendo-se que a massa molar da sacarose é de 342,3 g/mol.

- (a) 7,93 molal
- (b) 1,24 molal
- (c) 85,0 molal
- (d) 1,31 molal
- (e) 2,50 molal

QUESTÃO 10

Uma solução apresenta uma única fase e é classificada como sendo uma mistura homogênea. Um químico necessita preparar uma solução de ácido clorídrico para utilizar em uma determinação analítica. Se a densidade da solução de ácido clorídrico e de 1,18 g/cm³ e o título é de 37% p/v, qual o volume em mL necessário de ácido clorídrico para preparar 250 mL de uma solução 0,2 mol/L?

- (a) 2,10 mL
- (b) 4,20 mL
- (c) 8,20 mL
- (d) 5,00 mL
- (e) 3,40 mL

QUESTÃO 11

O cloro, na forma de íon cloreto (Cl^-), é um dos principais ânions inorgânicos em águas naturais e residuais, largamente usado para a desinfecção do abastecimento de água, piscinas, lavanderia e branqueamento de roupas. Porém, o excesso de cloretos na água pode representar problemas para a saúde humana. Segundo ministério da saúde, o teor máximo de cloreto permissível, em águas de abastecimento, é de 250 mg de Cl^-/L .

A quantidade de íon cloreto em uma amostra de água deve ser determinado adicionando excesso de nitrato de prata (AgNO_3 , massa molar igual a 170 g/mol). Se 14,3 g de cloreto de prata (AgCl , massa molar igual a 143 g/mol) é precipitado, isso significa que a massa de íon cloreto na amostra original é:

- (a) 0,34g
- (b) 0,50g
- (c) 0,75g
- (d) 1,70g
- (e) 3,55g

QUESTÃO 12

Problemas estomacais são normalmente associados ao excesso de suco gástrico produzido no estômago de uma pessoa. Um dos ingredientes mais comumente utilizados em medicações para lidar com esse problema de acidez estomacal é o hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{OH})_3$, massa molar igual a 78 g/mol). Supondo que um paciente esteja sofrendo de um problema estomacal, e que produza 3 litros de suco gástrico por dia, apresentando uma concentração de ácido clorídrico (HCl) de 0,08 mol/L, a quantidade de medicação, contendo 12,0g de $\text{Al}(\text{OH})_3$ por 100 mL de solução, que ele deve consumir por dia para neutralizar o ácido é de:

- (a) 0,5 mL
- (b) 15 mL
- (c) 52 mL
- (d) 246 mL
- (e) 468 mL

QUESTÃO 13

A corrosão é definida como a deterioração de um material, geralmente metálico, em virtude da ação do meio ambiente que o modifica por meio de um processo espontâneo. Isso pode acarretar a inutilização de estruturas de uso corrente no dia-a-dia. É corrente vermos estruturas metálicas espalhadas por toda parte, seja nos meios de transporte como automóveis, caminhões, navios ou aviões, ou em gasodutos, adutoras, entre outros. Todos esses objetos ou aplicações metálicas sofrem a ação do meio, tornando-se, com o passar do tempo e com a corrosão, inadequados ao seu uso, com grandes prejuízos.

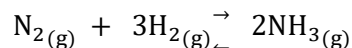
(Fonte: <http://www.searadaciencia.ufc.br/sugestoes/quimica/quimica003.htm>.)

A corrosão do ferro pode ser descrita pela reação:

- (a) $\text{FeCl}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{FeO} + \text{Cl}_2$
- (b) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$
- (c) $2\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{FeO}$
- (d) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{FeO} + \frac{1}{2} \text{O}_2$
- (e) $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

QUESTÃO 14

A amônia é uma substância muito utilizada na indústria de fertilizantes. Observe equação a seguir que representa a reação de produção da amônia.



Considerando-se que todas as substâncias envolvidas nesta reação estão no estado gasoso e que as pressões parciais (P_{N_2} , P_{H_2} , P_{NH_3}) de cada componente representa sua concentração, responda, com base no Princípio de Le Chatelier, qual a alternativa que apresenta o que acontece nesse sistema se P_{H_2} for aumentada.

- (a) O sistema se desloca no sentido de aumentar o teor de amônia
- (b) O sistema se desloca no sentido de diminuir o teor de amônia
- (c) O sistema se desloca no sentido de aumentar o teor de hidrogênio
- (d) O sistema se desloca no sentido de aumentar o teor de nitrogênio
- (e) O sistema não sofrerá mudança no seu estado de equilíbrio

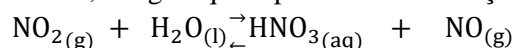
QUESTÃO 15

Considerando a questão anterior, responda qual a alternativa correta, caso a reação de produção de amônia seja exotérmica, o que acontece se a temperatura do sistema for aumentada.

- (a) O sistema se desloca no sentido de diminuir o teor de amônia
- (b) O sistema se desloca no sentido de aumentar o teor de amônia
- (c) O sistema se desloca no sentido de diminuir o teor de hidrogênio
- (d) O sistema se desloca no sentido de diminuir o teor de nitrogênio
- (e) O sistema não sofrerá mudança no seu estado de equilíbrio

QUESTÃO 16

A chuva ácida é um fenômeno que ocorre devido a dissolução na água da chuva de óxidos de nitrogênio e de enxofre. Para responder a questão considere a equação, não balanceada, a seguir que representa a dissolução de um óxido de nitrogênio.

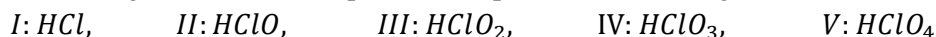


Pode-se dizer que esta é uma reação de oxidação-redução?

- (a) Não. Porque o elemento oxigênio mantém número de oxidação constante em todas as espécies presentes tanto como reagente e como produto.
- (b) Sim. Porque o elemento nitrogênio mantém número de oxidação constante nas espécies presentes tanto como reagente e como produto.
- (c) Não. Já que não alteração no número de oxidação das espécies participantes.
- (d) Sim. Porque pode-se observar mudança nos valores do número de oxidação das espécies participantes da reação.
- (e) Não. Já que não há espécies carregadas negativamente ou positivamente.

QUESTÃO 17

A alta reatividade do cloro não permite que ele seja encontrado na natureza em estado elementar, porém é encontrado na forma de cloretos (o mais comum é o NaCl), cloratos, percloratos, cloritos e hipocloritos além de ocorrer em compostos ligado covalentemente a outros não metais. Além disso pode estar ligado a compostos orgânicos formando haletos. O cloro é um elemento que está presente em diversos ácidos, alguns deles estão representados pelas fórmulas a seguir



Assinale a alternativa correta que apresenta o número de oxidação do elemento cloro, respectivamente, em cada um desses ácidos colocados na ordem I, II, III, IV, V

- (a) -1, +1, +3, +5, +7
- (b) +1, -1, -3, -5, -7
- (c) +1, -1, -3, +5, -7
- (d) -1, +1, -3, -5, +7
- (e) -1, -1, -3, +5, +7

QUESTÃO 18

É provável que a parte mais importante das boas práticas de laboratório consista em garantir que suas experiências sejam realizadas de forma segura. Com relação às normas básicas de segurança em laboratório de química, identifique se são verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmativas abaixo.

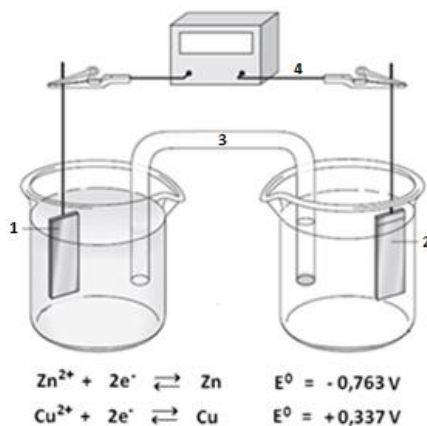
- Não se devem deixar os equipamentos elétricos ligados nas tomadas, sob hipótese alguma.
- É proibido fumar dentro do laboratório. Somente é permitido fumar na capela de exaustão, uma vez que a saúde das pessoas não é posta em risco.
- Desaconselha-se comer, beber ou trabalhar sozinho em um laboratório.
- Usar guarda-pó (jaleco) abotoado, sapatos fechados e presos. Evitar guarda-pó feito com tecido sintético.
- Jamais manipular produtos inflamáveis perto de chamas ou fontes de calor.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**, de cima para baixo.

- (a) V - F - V - V - F
- (b) F - F - F - V - V
- (c) V - F - V - F - V
- (d) V - F - F - V - V
- (e) F - V - V - F - V

QUESTÃO 19

No mundo moderno é difícil não reconhecer o papel que as pilhas e baterias desempenham para facilitar a vida dos indivíduos. Nesse contexto é fácil encontrarmos a aplicação desses dispositivos em situações as mais diversas da vida cotidiana. Seja para melhorar a saúde ou até em situações de lazer, em quase tudo que se faz se utiliza algum tipo de bateria. Por isso é importante entendermos seu princípio de funcionamento. Assim para responder o que se pede considere que a figura a seguir é a representação de uma pilha galvânica típica. Observe as semi-reações indicadas abaixo da figura e seus respectivos potenciais de redução (E^0) e marque a alternativa correta que indica o que significam os números 1, 2, 3 e 4 colocados nesta figura.



- (a) anodo, catodo, eletrólito forte, fluxo de elétrons
 (b) catodo, anodo, eletrólito forte, fluxo de elétrons
 (c) anodo, catodo, fluxo de elétrons, eletrólito forte
 (d) catodo, anodo, fluxo de elétrons, eletrólito forte
 (e) redução, oxidação, eletrólito forte, fluxo de elétrons

QUESTÃO 20

De acordo com a teoria ácido-base de Svante August Arrhenius (1859-1927), o íon hidrogênio H^+ , que na presença de água forma o cátion hidrônio (H_3O^+), é responsável pelas propriedades ácidas; enquanto o ânion hidroxila (OH^-), pelas propriedades básicas. Em relação ao estudo dos ácidos e bases, julgue os itens como V (verdadeiro) ou F (falso).

- () A fórmula do ácido nítrico é HNO_2 .
 () As bases ou hidróxidos possuem sabor adstringente característico.
 () O nome correto para o composto que apresenta a fórmula $\text{Mg}(\text{OH})_2$ é hidróxido de manganês.
 () As substâncias soda cáustica (NaOH), solução de bateria (H_2SO_4) e leite de magnésia ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) são chamadas, respectivamente, de hidróxido de sódio, ácido sulfúrico e hidróxido de magnésio.
 () O ácido utilizado na produção de refrigerantes é o ácido fosfórico, cuja fórmula é H_3PO_4 .

Assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**, de cima para baixo.

- (a) V - F - V - V - F
 (b) F - F - F - V - V
 (c) V - F - V - F - V
 (d) V - F - F - V - V
 (e) F - V - F - V - V