



TRANSFERÊNCIA FACULTATIVA	2020	QUÍMICA
--------------------------------------	-------------	----------------

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES AO CANDIDATO

- Você deverá ter recebido o Caderno com a Proposta de Redação, a Folha de Redação, dois Cadernos de Questões e o Cartão de Respostas com o seu nome, o seu número de inscrição e a modalidade de ingresso. Confira se seus dados no Cartão de Respostas estão corretos e, em caso afirmativo, assine-o e leia atentamente as instruções para seu preenchimento.
- Verifique se este Caderno contém enunciadas 20 (vinte) questões de múltipla escolha de **QUÍMICA** e se as questões estão legíveis, caso contrário **informe imediatamente ao fiscal**.
- Cada questão proposta apresenta quatro opções de resposta, sendo apenas uma delas a correta. A questão que tiver sem opção assinalada receberá pontuação zero, assim como a que apresentar mais de uma opção assinalada, mesmo que dentre elas se encontre a correta.
- Não é permitido usar qualquer tipo de aparelho que permita intercomunicação, nem material que sirva para consulta.
- O tempo disponível para a realização de todas as provas, incluindo o preenchimento do Cartão de Respostas é, no mínimo, de **uma hora e trinta minutos** e, no máximo, de **quatro horas**.
- Para escrever a Redação e preencher o Cartão de Respostas, use, exclusivamente, caneta esferográfica de corpo transparente de ponta grossa com tinta azul ou preta (preferencialmente, com tinta azul).
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Quando terminar, entregue ao fiscal a Folha de Redação, que será desidentificada na sua presença, e o Cartão de Respostas, que poderá ser invalidado se você não o assinar. Se você terminar as provas antes de três horas do início das mesmas, entregue também ao fiscal os Cadernos de Questões e o Caderno com a Proposta de Redação.

AGUARDE O AVISO PARA INICIAR SUAS PROVAS.

01 A Cinética Química é o estudo do controle das reações químicas cujos mecanismos procuram diminuir os efeitos prejudiciais às pessoas e ao ambiente em diferentes situações do cotidiano como, por exemplo, a da conservação dos alimentos. Esses conhecimentos permitem aumentar o rendimento de certas reações ou retardar outras que são indesejáveis, possibilitando o melhor emprego da Química.

Segundo o estudo da Cinética Química,

- (A) a rapidez de uma reação química é descrita como sendo a variação da quantidade de reagente ou de produto que é consumido ou formado por unidade de tempo.
- (B) a energia de ativação é a energia necessária para que as colisões sejam efetivadas, pois, sem essa energia, a reação terá início.
- (C) o aumento da temperatura provoca um aumento da energia cinética, contribuindo para uma diminuição do número de colisões efetivas.
- (D) são condições necessárias para que uma reação química seja impedida de ocorrer: a afinidade química e o contato entre os reagentes; a colisão entre as partículas reagentes com orientação favorável e com energia de ativação.

02 Considerando-se que para o BaSO_4 o $K_{ps} = 2.0 \times 10^{-10}$, a $[\text{SO}_4^{2-}]$ mínima necessária para precipitar o BaSO_4 a partir de uma solução de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 1.0×10^{-3} M é:

- (A) 1.5×10^{-7} M
- (B) 2.0×10^{-7} M
- (C) 4.4×10^{-4} M
- (D) 2.0×10^{-5} M

03 Sobre propriedades termoquímicas dos corpos e suas aplicações, é correto afirmar que:

- (A) Para diferenciar o sistema isolado dos sistemas fechado e aberto, pode-se usar, como exemplo de sistema isolado, a gasolina queimando em um motor de carro.
- (B) A diferença entre calor e temperatura se baseia no fato de que o calor é definido como a transferência de energia térmica entre corpos de temperaturas iguais; já a temperatura é o grau de agitação térmica das partículas que constituem o sistema.
- (C) O processo da combustão consiste na queima de algum tipo de combustível, geralmente acompanhado de emissão de luz e calor, isto é, há liberação de energia em duas formas: a luminosa e a térmica.
- (D) Considerando que o calor específico da água é igual a $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$, a quantidade de calor liberada em uma reação química capaz de aquecer 3 Kg de água de 30°C a 38°C é aproximadamente 2.4 kcal.

04 Sobre as substâncias puras e as misturas, é verdade que:

- (A) A decantação é uma técnica usada para separar os componentes de uma mistura heterogênea constituída por um sólido e um líquido ou por líquidos miscíveis.
- (B) Todo sistema cuja temperatura não sofre variação durante a fusão e/ou ebulição é chamado de mistura. As misturas caracterizam-se por apresentar uma faixa de temperatura em que ocorre a fusão ou a ebulição.
- (C) As propriedades PF, PE e densidade são importantes, pois servem para identificar e diferenciar as substâncias puras das misturas, sendo denominadas propriedades gerais da matéria.
- (D) A dissolução fracionada é uma técnica utilizada para separar misturas heterogêneas envolvendo sólidos. Essa técnica se fundamenta na diferença de solubilidade dos sólidos da mistura num determinado solvente.

05 Numa análise forense foi constatado que, em uma determinada solução aquosa, havia presença de cocaína (MM = 303 g/mol). Sabe-se que a constante de basicidade (K_b) da cocaína é 2.5×10^{-6} mol/L e que o pH da solução analisada é 10.00.

A massa (em g) de cocaína presente em 100.0 mL da solução e o volume (em mL) de HCl 0.1000 mol/L necessário para neutralizá-la são, respectivamente:

- (A) 0.1212 e 4.00
- (B) 0.1212 e 40.0
- (C) 1.1220 e 4.00
- (D) 1.1220 e 40.0

06 Considerando-se a seguinte reação de redução do permanganato de potássio $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}$ e sendo a $[\text{MnO}_4^-] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$, $[\text{Mn}^{2+}] = 10^{-4} \text{ mol/L}$, o pH da solução igual a 1.0, $T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$ e $E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1.51 \text{ V}$, o potencial real da solução será:

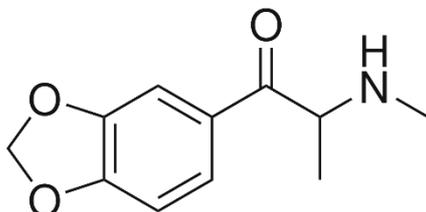
- (A) 0.77 V
- (B) 1.26 V
- (C) 1.45 V
- (D) 1.51 V

07 Apesar de visualmente parecidos, os pneus da Fórmula 1 (F1) não têm nada em comum com os de carros de passeio. Enquanto na F1 os pneus são calibrados com menos de 12 libras por polegada quadrada, os de passeio chegam a mais de 30.

Imaginando-se que, numa corrida de F1, os pneus tenham sido regulados de forma a manter uma pressão interna de 12 libras-força por polegada quadrada, a uma temperatura de $80 \text{ }^\circ\text{C}$, ao final da corrida a temperatura dos pneus teria aumentado para $110 \text{ }^\circ\text{C}$. Nesse caso, desprezando-se a variação de volume do pneu, a pressão interna correspondente, em libras-força por polegada quadrada seria de:

- (A) 10.1
- (B) 11.1
- (C) 13.0
- (D) 16.5

08 A etilona, cuja estrutura está representada a seguir, é uma droga projetora recreativa classificada como um entatógeno (estimulante e psicodélico das classes químicas fenetilamina, anfetamina e catinona). Essa substância tem apenas uma curta história de uso humano e é relatada como sendo menos potente que a metilona relativa. Nos Estados Unidos, começou a ser encontrada em produtos de catinona no final de 2011. Muitos poucos dados existem sobre as propriedades farmacológicas, metabolismo e toxicidade da etilona.



Quanto à estrutura, a etilona é composta pelos seguintes grupos funcionais:

- (A) éster, cetona, fenol
- (B) éster, amida, fenol
- (C) éter, amida, amina
- (D) éter, cetona, amina

09 O carbonato de sódio, Na_2CO_3 , é um sal branco e translúcido, usado principalmente na produção de vidro, em sínteses químicas e em sabões e detergentes, em ordem de importância. É produzido sinteticamente em larga escala a partir de sal de cozinha pelo Processo Solvay ou extraído de minérios de trona (Trona é um mineral de evaporito, composto de carbonato e bicarbonato de sódio hidratado). É extraído como fonte primária para a obtenção do carbonato de sódio nos Estados Unidos, onde substituiu o Processo Solvay, usado, no resto do mundo, para a produção do carbonato de sódio.

Quando colocado em água, a 25°C , se dissolve de acordo com a seguinte reação:



Sob essas condições, X e o pH da solução resultante devem ser, respectivamente:

- (A) CO_2 , maior que 7
- (B) $\text{OH}^-_{(aq)}$, maior que 7
- (C) $\text{H}^+_{(aq)}$, igual a 7
- (D) $\text{OH}^-_{(aq)}$, menor que 7

10 Mercúrio, o planeta mais próximo do Sol, foi formado com muito material pesado, como o ferro. Por isso, o núcleo, feito desse material e de níquel, ocupa 75% do planeta.

Supondo que uma amostra 3.50 g desse núcleo, após dissolução e tratamento adequado, foi analisada para se determinar o teor de ferro através de titulação com uma solução padrão 0.1500 M de dicromato de potássio, da qual foram consumidos 50.00 mL do titulante, o percentual de ferro na amostra, considerando a seguinte reação não balanceada $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$, é:

- (A) 12
- (B) 15
- (C) 72
- (D) 75

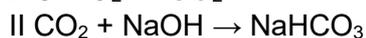
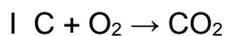
11 Carbonato de cálcio é o principal componente de rochas como os calcários. Quando em solução aquosa, sofre uma hidrólise produzindo uma base forte: $\text{CaCO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{Ca}(\text{OH})_{2(s)}$. Esta característica básica é utilizada para aumentar o pH do solo na agricultura.

Substância	ΔH_f (kJ/mol)
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	-986.1
CaCO_3	-1206.9
CO_2	-393.5
H_2O	-241.8

A partir dos dados da tabela apresentada, a variação de entalpia da reação, em kJ/mol, será igual a:

- (A) -69.1
- (B) +69.1
- (C) -2828.3
- (D) +2828.3

12 Observe a sequência de reações:



Desprezando-se o estado físico dos constituintes, a massa de hidrogenocarbonato de sódio que pode ser obtida a partir de 1.0 g de carbono é:

- (A) 7.0 g
- (B) 9.0 g
- (C) 27.0 g
- (D) 18.0 g

13 Um sistema químico fechado apresenta as seguintes características:

- I No instante inicial, as moléculas dos reagentes são colocadas em contato e a cor do sistema é inteiramente vermelha.
- II Após certo tempo, a cor do sistema tende para o amarelo.
- III O sistema se estabiliza com a coloração amarelo-alaranjado.

Portanto,

- (A) à medida que vão se formando substâncias de cor amarela, sua concentração vai aumentando assim como a velocidade da reação direta.
- (B) a transformação é irreversível devido à cor final do sistema.
- (C) num determinado momento, a cor não muda mais, indicando que as transformações cessaram.
- (D) com o passar do tempo, nota-se a mudança de cor no sistema à medida que as transformações evoluem.

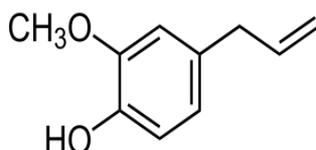
14 Ácidos carboxílicos são compostos orgânicos que apresentam o grupo funcional carboxila (-COOH). Alguns exemplos desses compostos são apresentados a seguir:

- (1) ácido tricloro acético pKa = 0.77
- (2) ácido bromoacético pKa = 2.90
- (3) ácido etanóico pKa = 4.74

Considerando-se as informações, a ordem crescente de acidez para os compostos em questão é:

- (A) 1, 2, 3
- (B) 1, 3, 2
- (C) 3, 1, 2
- (D) 3, 2, 1

15 A substância química denominada "Eugenol" (Eugenol ou óleo de cravo) tem a fórmula estrutural:



Essa substância é um forte antisséptico e anestésico, sendo usado, sobretudo, para o alívio de dores de dente; contém propriedades bactericidas e antivirais e seus efeitos medicinais auxiliam no tratamento de náuseas, flatulências, indigestão e diarreia.

Sobre a fórmula estrutural do Eugenol, é correto afirmar que:

- (A) Segundo a IUPAC, essa estrutura corresponde (um dos seus nomes) ao 2-metoxi-4-aliifenol.
- (B) Na sua composição centesimal, 75.0 % correspondem a carbono.
- (C) Na estrutura, são encontrados 3 (três) átomos de carbono assimétrico.
- (D) A combustão completa de 0.25 g de Eugenol é capaz de produzir 0.165 g de gás carbônico.

16 O ciclobutano é um composto orgânico, comercialmente disponível como gás liquefeito, usado como combustível. Outro composto, o buteno, é uma substância usada como matéria-prima para a produção de polímeros, como a borracha sintética. Ambos são isômeros entre si.

A fórmula molecular e o tipo de isomeria desses compostos são respectivamente:

- (A) C₄H₈ e Função
- (B) C₄H₈ e Cadeia
- (C) C₄H₁₀ e Posição
- (D) C₄H₁₀ e Plana

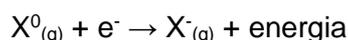
17 A tabela periódica pode ser utilizada para relacionar as propriedades dos elementos com suas estruturas atômicas. Essas propriedades podem ser de dois tipos: periódicas e aperiódicas.

Sobre algumas dessas propriedades, tem-se:

- (A) Na família IA, os elementos de maiores PF e PE estão situados na parte superior da tabela, sendo que essa mesma variação ocorre com os elementos da família IIA. Nas demais famílias, os elementos com maiores PF e PE estão situados na parte superior.
- (B) Entre os elementos das famílias IA e VIIA, a densidade aumenta de maneira geral, de acordo com a diminuição das massas atômicas, ou seja, de cima para baixo. No mesmo período, de modo geral, a densidade sofre aumento das extremidades para o centro.
- (C) A energia de ionização é aquela necessária para remover um ou mais elétrons de um átomo isolado no estado gasoso, isto é,



- (D) Considerando-se que a afinidade eletrônica é definida para os gases nobres, a eletroafinidade é a energia liberada quando um átomo isolado, no estado gasoso, “captura” um elétron, isto é,



18 Numa titulação típica, titularam-se 10.0 mL de uma solução aquosa de HCl, gastando-se, para isso, 20.0 mL de solução aquosa de NaOH de concentração 0.10 mol/L.

Considerando-se a informação, é verdadeiro que:

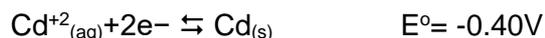
- (A) Nas soluções usadas, a quantidade de matéria do ácido é diferente da quantidade de matéria da base.
- (B) Na titulação proposta, o produto da reação não é um sal neutro.
- (C) Os indicadores ácido-base, comumente utilizados numa titulação como a descrita, ao mudarem de cor indicam o início da reação.
- (D) Determina-se a concentração de uma solução ácida ou básica desconhecida, por meio de uma reação de neutralização com uma solução de concentração conhecida, denominada solução padrão.

19 Propriedades coligativas das soluções são propriedades físicas que se somam pela presença de um ou mais solutos e dependem, única e exclusivamente, do número de partículas (moléculas ou íons) que estão dispersas na solução, não da natureza do soluto. Isso significa dizer que a quantidade, e não a natureza (como tamanho, estrutura molecular ou massa) das partículas que estão juntas na solução, é que influenciará na formação das propriedades (ou efeitos) coligativas, sendo elas: a Tonoscopia, responsável pela diminuição da pressão máxima de vapor; a Ebulioscopia, pelo aumento da temperatura de ebulição; a Crioscopia, pelo decaimento da temperatura de solidificação; e a Osmometria, pelo aumento da pressão osmótica.

Em relação às propriedades coligativas,

- (A) uma solução isotônica salina tem pressão osmótica igual à do plasma sanguíneo.
- (B) sabe-se que elas dependem do número de partículas do soluto dissolvido na solução.
- (C) uma solução aquosa que congela abaixo de 0°C terá uma temperatura de ebulição normal inferior a 100°C .
- (D) a osmose atua em muitos processos biológicos e em membranas semipermeáveis, como, por exemplo, no movimento de descida da seiva nas árvores.

20 Considere as semi-reações com seus potenciais padrão de redução:



Nessas condições,

- (A) na pilha formada, o cátodo é o cromo e o ânodo é o cádmio.
- (B) a força eletromotriz da pilha é 0.34V .
- (C) os elétrons se deslocarão do cádmio para o cromo.
- (D) no eletrodo de cádmio, ocorre corrosão e, no de cromo, deposição.

Espaço reservado para rascunho

Espaço reservado para rascunho

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

1 H 1,0	2 He 4,0																																		
3 Li 7,0	4 Be 9,0	5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0											18 Ar 40,0	19 K 39,0	20 Ca 40,0															
11 Na 23,0	12 Mg 24,0	13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0	19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 59,5	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 69,5	32 Ge 72,5	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0										
37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,5	47 Ag 108,0	48 Cd 112,5	49 In 115,0	50 Sn 118,5	51 Sb 122,0	52 Te 127,5	53 I 127,0	54 Xe 131,5	55 Cs 133,0	56 Ba 137,5	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 200,5	81 Tl 204,5	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actínídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub																								

Série dos Lantanídeos

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
139	140	141	144	(147)	150,5	152	157	159	162,5	165	167,5	169	173	175

Série dos Actínídeos

Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw
(227)	232,0	231	238,0	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)

Número atômico	Eletrone-gatidade
() = N° de massa do isótopo mais estável	

SÍMBOLO

Massa atômica

() = N° de massa do isótopo mais estável

Ordem crescente de energia dos subníveis

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

Fila de Reatividade dos Metais

Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Cr > Fe > Ni > Sn > Pb > H > Cu > Hg > Ag > Pt > Au

Número de Avogrado: $6,02 \times 10^{23}$

Constante de Faraday: 96500 C

Constante dos gases perfeitos: 0,082 $\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$

Log 2 = 0,3010; log 3 = 0,4771