

Glossário

$$\pi = \frac{n}{V}RT$$

π pressão osmótica

R (constante universal dos gases)= 0,0821 L·atm/(K·mol)

1) 3 sais de prata, AgX (k_1), Ag₂Y (k_2) e Ag₃Z (k_3) apresentam solubilidade de Ag⁺ ([Ag⁺] no equilíbrio) = 1×10^{-5} mol L⁻¹. As constantes de solubilidade para os três sais são:

- a) $k_1 = k_2 = k_3$
- b) $k_1 < k_2 < k_3$
- c) $k_1 = k_2 < k_3$
- d) $k_1 < k_2 = k_3$
- e) $k_1 > k_2 > k_3$

2) Considerando um inibidor reversível, quais parâmetros cinéticos abaixo são alterados em uma catálise enzimática?

- a) Velocidade máxima, K_M
- b) $\frac{1}{2} V_{max}$, K_M
- c) Velocidade inicial, velocidade máxima
- d) Nenhum parâmetro é alterado
- e) Todos os parâmetros acima

3) Para um gás, o coeficiente de expansão térmica α é definido pela expressão $\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$. Para uma substância que obedece à equação de estado PV = nRT, qual das seguintes expressões representa α ?

- a) 1/T
- b) nR/T
- c) PV/T
- d) PV/nR
- e) RT/P

4) Qual é o princípio fundamental da teoria ácido-base de Pearson e como ela diferencia entre ácidos e bases duros e moles?

a) A teoria ácido-base de Pearson afirma que ácidos doam prótons enquanto bases aceitam prótons. Ácidos e bases duros têm pequenos raios iônicos e altas densidades de carga, enquanto ácidos e

bases moles têm grandes raios iônicos e baixas densidades de carga.

b) A teoria ácido-base de Pearson categoriza ácidos e bases com base em suas estruturas de Lewis. Ácidos e bases duros são caracterizados por fortes ligações iônicas, enquanto ácidos e bases moles são caracterizados por ligações iônicas fracas.

c) A teoria ácido-base de Pearson, também conhecida como conceito HSAB (Ácidos e Bases Duros e Moles), é baseada na polarizabilidade de ácidos e bases. Ácidos e bases duros são menos polarizáveis, e ácidos e bases moles são mais polarizáveis.

d) A teoria ácido-base de Pearson propõe que ácidos e bases reagem para formar um par conjugado ácido-base. Ácidos e bases duros formam pares conjugados fortes, enquanto ácidos e bases moles formam pares conjugados fracos.

e) A teoria ácido-base de Pearson aborda o conceito de ácidos e bases a partir da doação ou recebimento de pares de elétrons. Ácidos de Pearson são espécies eletrofílicas e capazes de aceitar um par de elétrons não ligantes, enquanto a Base de Pearson é qualquer substância capaz de doar um par de elétrons e assim uma espécie nucleofílica.

5) Qual(is) reagente(s) devem ser utilizados para converter a 2-pentanona a 4-metil-heptano-4-ol?

- a) 1) Iodeto de etil magnésio; 2) Solução aquosa ácida
- b) 1) Brometo de n-propil magnésio; 2) Solução aquosa ácida
- c) 1) Brometo de isopropil magnésio; 2) Solução aquosa básica

- d) 1) Cloreto de metil magnésio; 2) Solução aquosa ácida
 e) 1) Brometo de n-propil magnésio; 2) Solução aquosa básica

6) De acordo com a lei de Lambert-Beer, uma forma de compensar uma queda de 10x no coeficiente de absorvidade molar (ϵ), para manutenção da sensibilidade do método, seria:

- a) aumento do caminho óptico em 10x do valor original
 b) diminuição da concentração em 10x do valor original
 c) uso de um espectrofotômetro de duplo feixe para subtração do branco
 d) obtenção de uma linha base na ausência de amostra e branco
 e) realização de uma curva de calibração pelo método de adição de padrão

7) Considerando que as enzimas são biocatalisadoras de reações no nosso organismo, qual o seu efeito na cinética de reação?

- a) A energia de ativação é aumentada.

- b) A diferença na energia livre de Gibbs é aumentada.
 c) A diferença na energia livre de Gibbs é reduzida.
 d) A energia de ativação é reduzida.
 e) Nenhuma das alternativas.

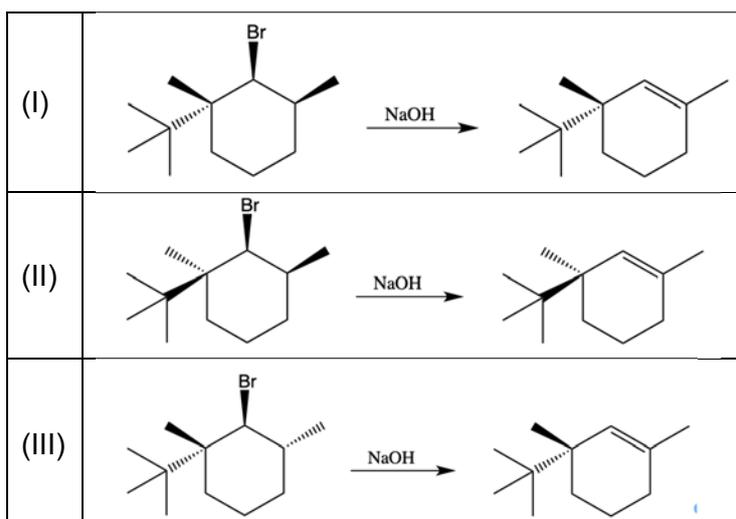
8) Quando a pressão de um gás é reduzida, como as seguintes propriedades mudam?

	Velocidade de Colisão	Distância média entre colisões
a)	Aumenta	Aumenta
b)	Aumenta	Diminui
c)	Diminui	Diminui
d)	Diminui	Aumenta
e)	Não muda	Aumenta

9) Qual dos seguintes é um hidróxido metálico com caráter anfótero?

- a) KOH
 b) Ba(OH)₂
 c) Pb(OH)₂
 d) LiOH
 e) Mg(OH)₂

10) As três reações mostradas abaixo são semelhantes, diferindo apenas na configuração do substrato. Uma destas reações é muito rápida, uma é muito lenta e a outra não ocorre. Identifique cada uma das reações.

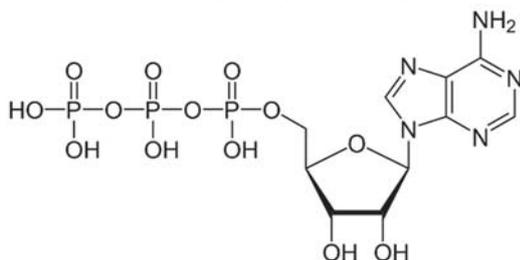


- a) (I) Muito rápida; (II) Muito lenta (III) Não ocorre
 b) (I) Não ocorre; (II) Muito rápida; (III) Muito lenta
 c) (I) Muito rápida; (II) Não ocorre; (III) Muito lenta
 d) (I) Muito lenta; (II) Não ocorre; (III) Muito rápida
 e) (I) Muito lenta; (II) Muito rápida; (III) Não ocorre

11) Uma alíquota desconhecida de 10,0 ml de H_2SO_4 foi diluída em um balão volumétrico de 100 ml com água destilada. 25,0 ml desta solução foram titulados com solução padronizada de NaOH com concentração $0,054 \text{ mol L}^{-1}$ consumindo 18,5 ml. A concentração de H_2SO_4 na alíquota desconhecida, em mol L^{-1} , é:

- a) 0,05
- b) 0,10
- c) 0,20
- d) 0,40
- e) 0,60

12) Dada a fórmula estrutural abaixo, determine os grupos químicos presentes:



- a) Ribose, fosfato e base nitrogenada
- b) Desoxirribose, fosfato e base nitrogenada
- c) Ribose, fosfato e ácido nucleico
- d) Desoxirribose, fosfato e ácido nucleico
- e) Base nitrogenada, fosfato e ácido desorribonucleico

13) A lei de velocidade integrada para uma reação de segunda ordem é $\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$, na qual A_0 é a concentração inicial de A. A expressão para a meia-vida é:

- a) $0,693/k$
- b) $k/0,693$
- c) $k/[A]_0$
- d) $1/k([A]_0)$
- e) $0,693/(k[A]_0)$

14) O Nitroprussiato de sódio, $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$, serve como fonte de óxido nítrico, que é um potente vasodilatador, tanto de veias como

artérias, administrado por via intravenosa em pacientes em situação de emergência hipertensiva. Quantos elétrons desemparelhados existem no íon complexo $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 4
- e) 6

15) Organize os compostos abaixo em ordem crescente de temperatura de ebulição.

n-pentano; 1-hexanol; 2-metil-butano; 2,2-dimetil-propano; 1-butanol.

- a) 1-hexanol < 1-butanol < n-pentano < 2-metil-butano < 2,2-dimetil-propano
- b) n-pentano < 2-metil-butano < 2,2-dimetil-propano < 1-butanol < 1-hexanol
- c) 2,2-dimetil-propano < 2-metil-butano < n-pentano < 1-hexanol < 1-butanol
- d) 2-metil-butano < 2,2-dimetil-propano < n-pentano < 1-butanol < 1-hexanol
- e) 2,2-dimetil-propano < 2-metil-butano < n-pentano < 1-butanol < 1-hexano

16) O princípio de separação de moléculas envolvido na cromatografia gasosa é:

- a) A diferença de interação das espécies volatilizadas com a coluna cromatográfica
- b) A diferença de interação das espécies volatilizadas com a fase móvel, ou gás de arraste
- c) Os diferentes pontos de ebulição entre as moléculas
- d) Pela elevação da temperatura do injetor
- e) Pelas diferentes velocidades de migração relativas ao tamanho da molécula

17) O que é o fenômeno da duplicação semiconservativa do DNA?

- a) Interação entre as bases nitrogenadas A...T e C...G.

- b) Presença da dupla fita do DNA.
 c) Aumento na quantidade de ácidos nucleicos e derivados.
 d) Presença de riboses a partir de desoxirriboses.
 e) Uso de uma fita mãe como molde para a produção de fita filha.

18) A eletrólise do NaCl fundido produz:

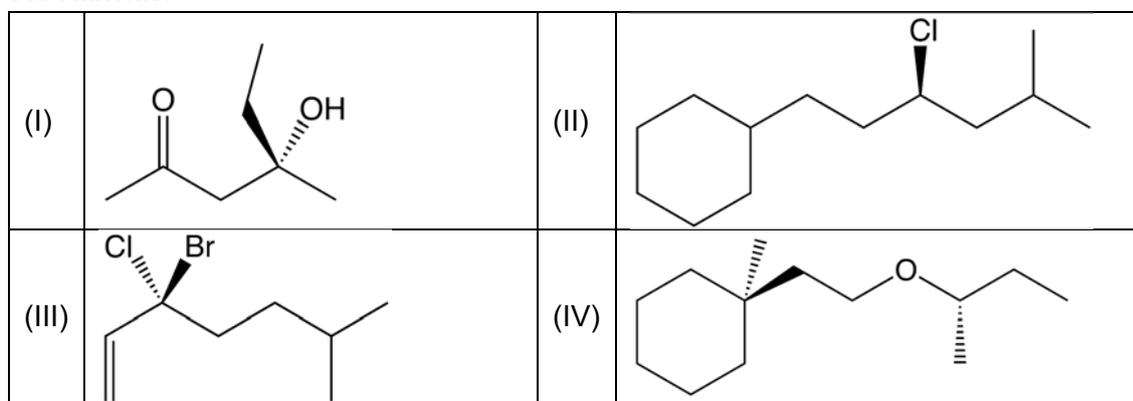
- a) H₂ no cátodo, Cl₂ no ânodo e solução de NaOH
 b) Na no cátodo, Cl₂ no ânodo e solução de NaOH

- c) H₂ no ânodo, Cl₂ no cátodo
 d) Na no cátodo e Cl₂ no ânodo
 e) Na no ânodo, H₂ no cátodo e solução de NaCl

19) Qual é a ordem de ligação das ligações oxigênio-oxigênio na molécula de ozônio (O₃)?

- a) 0
 b) 1,5
 c) 2
 d) 3
 e) 1

20) Informe qual a configuração absoluta (R ou S) para cada uma das seguintes substâncias:

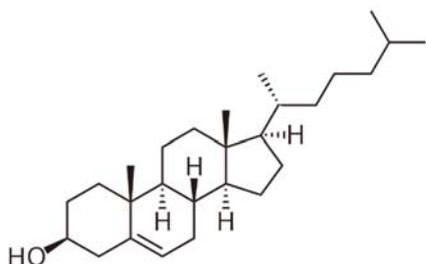


- a) (I) R; (II) R; (III) S; (IV) S
 b) (I) R; (II) R; (III) R; (IV) S
 c) (I) S; (II) R; (III) R; (IV) S
 d) (I) S; (II) R; (III) S; (IV) S
 e) (I) S; (II) R; (III) S; (IV) R

21) Uma estratégia viável para obtenção do ponto final de uma titulação potenciométrica, com alta precisão é:

- a) Utilização de múltiplos indicadores visuais
 b) Diminuição da concentração do titulante
 c) Obter a primeira derivada da curva de titulação cujos máximos representam o ponto de equivalência
 d) Realização de titulação à quente
 e) Realização de retrotitulação

22) Determine em qual classe a estrutura química representada pela fórmula estrutural abaixo pode ser classificada:



- a) Vitamina
- b) Aminoácido
- c) Carboidrato
- d) Ácido nucleico
- e) Lipídeo

23) Qual das seguintes alternativas **não é** característica da adsorção química?

- a) é um processo irreversível
- b) é altamente específica
- c) a temperatura alta é favorecida por temperaturas mais altas
- d) resulta em camada multimolecular
- e) entalpia de adsorção possui valores típicos na faixa de 0,24 Kcal mol⁻¹

24) Qual dos complexos octaédricos pode apresentar quiralidade?

- a) [MA₂B₂C₂]
- b) [MA₃B₂C]
- c) [MA₄B₂]
- d) [MA₆]
- e) [MAB₂C₃]

25) Organize os compostos abaixo em ordem decrescente de acidez.

H₃C-CH₂-CH₂-OH; H₃C-CH₂-CO₂H; H₃C-CHCl-CO₂H; H₃C-CH₂-CH₂-SH

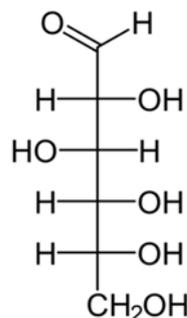
- a) H₃C-CHCl-CO₂H > H₃C-CH₂-CO₂H > H₃C-CH₂-CH₂-OH > H₃C-CH₂-CH₂-SH
- b) H₃C-CHCl-CO₂H > H₃C-CH₂-CO₂H > H₃C-CH₂-CH₂-SH > H₃C-CH₂-CH₂-OH
- c) H₃C-CH₂-CH₂-OH > H₃C-CH₂-CH₂-SH > H₃C-CH₂-CO₂H > H₃C-CHCl-CO₂H
- d) H₃C-CH₂-CO₂H > H₃C-CHCl-CO₂H > H₃C-CH₂-CH₂-SH > H₃C-CH₂-CH₂-OH
- e) H₃C-CH₂-CO₂H > H₃C-CH₂-CH₂-SH > H₃C-CHCl-CO₂H > H₃C-CH₂-CH₂-OH

26) Uma solução de NaCl é preparada dissolvendo-se 14,6125 g do sal P.A. em 250,0 mL de água desionizada. Sendo as massas molares do Na = 23 g mol⁻¹ e a do Cl = 35,45 g mol⁻¹, qual a concentração do NaCl nessa solução?

- a) 0,100 mol L⁻¹
- b) 0,200 mol L⁻¹

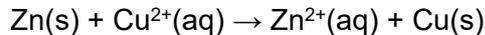
- c) 0,500 mol L⁻¹
- d) 0,750 mol L⁻¹
- e) 1,00 mol L⁻¹

27) Identifique as características do carboidrato abaixo:



- a) Hexose, aldose, L.
- b) Hexose, aldose, D.
- c) Pentose, cetose, D.
- d) Hexose, cetose, D.
- e) Pentose, cetose, L.

28) Qual é o ΔG° para a reação:



Dado: $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76 \text{ V}$ e

$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0,34 \text{ V}$

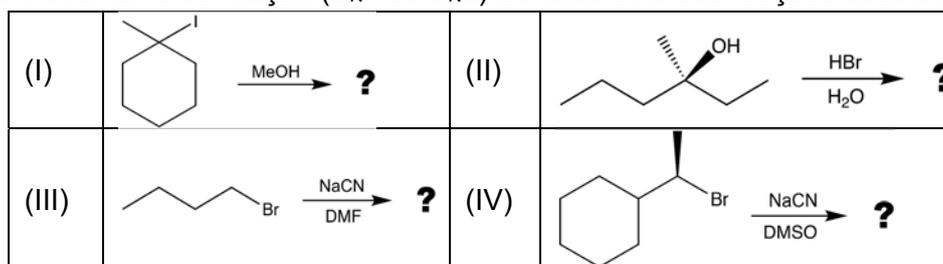
F = 96500 C mol⁻¹

- a) ΔG° = -212.3 kJ/mol
- b) ΔG° = +212.3 kJ/mol
- c) ΔG° = -312.5 kJ/mol
- d) ΔG° = +312.5 kJ/mol
- e) ΔG° = 0

29) Qual o estado de oxidação do átomo de molibdênio na espécie [Mo(CN)₈]³⁻?

- a) -3
- b) 0
- c) +3
- d) +8
- e) +5

30) Qual o mecanismo de reação (S_N1 ou S_N2) de cada uma das reações abaixo?



- a) (I) S_N1 ; (II) S_N1 ; (III) S_N2 ; (IV) S_N2
 b) (I) S_N1 ; (II) S_N2 ; (III) S_N2 ; (IV) S_N1
 c) (I) S_N1 ; (II) S_N1 ; (III) S_N2 ; (IV) S_N1
 d) (I) S_N2 ; (II) S_N1 ; (III) S_N2 ; (IV) S_N2
 e) (I) S_N2 ; (II) S_N1 ; (III) S_N2 ; (IV) S_N1

31) Exatamente 1,000g de uma liga metálica contendo Pb^{2+} foi dissolvida e tratada com ácido sulfúrico (H_2SO_4), até precipitar completamente o metal. Após filtrar, lavar e secar o precipitado resultante, o analista obteve 0,303 g de sulfato de chumbo ($PbSO_4$, massa molar 303 g mol^{-1}). Qual a % de Pb (MM = 207 g mol^{-1}), na liga metálica?

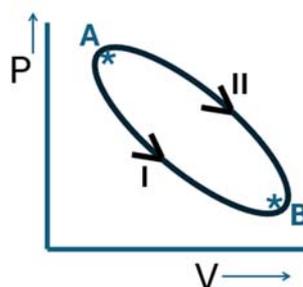
- a) 10,4 %
 b) 30,3 %
 c) 20,7 %
 d) 3,03 %
 e) 2,07 %

32) A disposição tridimensional de múltiplas subunidades protéicas que interagem entre si para formar uma única molécula funcional se referem a qual arranjo?

- a) Estrutura primária
 b) Estrutura secundária
 c) Estrutura terciária
 d) Estrutura quaternária
 e) Proteína desestruturada

33) Um sistema gasoso sofre uma mudança de estado de 1 para 2 por qualquer um dos caminhos dados -

caminho I ou caminho II, conforme mostrado na figura a seguir:



Conforme o caminho I $\Delta q = -400 \text{ cal}$ e $\Delta W = 14 \text{ cal}$ e conforme o caminho II $\Delta q = -48 \text{ cal}$. Portanto o trabalho realizado (ΔW) no caminho II é:

- a) -338 cal
 b) -366 cal
 c) -434 cal
 d) -462 cal
 e) -386 cal

34) O fenômeno conhecido como contração lantanídica justifica que par de elementos terem raios atômicos parecidos?

- a) Lantânio e cério
 b) Irídio e platina
 c) Prata e cobre
 d) Cério e praseodímio
 e) Paládio e platina

35) Coloque os seguintes compostos em ordem crescente dos calores de hidrogenação: (E)-2-penteno; 1-penteno; 2-metil-2-buteno; (Z)-2-penteno

- a) 1-penteno < (E)-2-penteno < (Z)-2-penteno < 2-metil-2-buteno
- b) 1-penteno < (Z)-2-penteno < (E)-2-penteno < 2-metil-2-buteno
- c) 2-metil-2-buteno < (E)-2-penteno < (Z)-2-penteno < 1-penteno
- d) 2-metil-2-buteno < (Z)-2-penteno < (E)-2-penteno < 1-penteno
- e) 1-penteno < (E)-2-penteno < 2-metil-2-buteno < (Z)-2-penteno

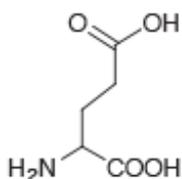
36) Uma forma de analisar a qualidade de ovos de galinha, assim como a saúde dos animais, é determinando o teor de cálcio nas cascas. Uma análise de Ca em um lote de ovos, por fotometria de chama apresentou os seguintes resultados:

Solução	Concentração Ca^{2+} / ppm	Absorbância/ unid. relativas
Branco	0	0,01
Padrão 1	5,00	7,00
Padrão 2	10,0	14,0
Padrão 3	20,0	28,0
Amostra	desconhecida	21,0

Para dar continuidade aos cálculos, o analista deve considerar a solução amostra de Ca^{2+} , como contendo:

- a) 5,00 ppm
- b) 10,0 ppm
- c) 15,0 ppm
- d) 20,0 ppm
- e) 25,0 ppm

37) O glutamato (fórmula estrutural abaixo) é usado para intensificar o sabor de alimentos na forma monossódica. Ele possui os seguintes valores de pK_a ($\text{pK}_{a1} = 2,1$; $\text{pK}_{a2} = 4,07$; $\text{pK}_{a3} = 9,47$). Quais são os grupos carregados em $\text{pH} = 7,0$:



- a) Um dos grupos ácidos estará carregado negativamente e outro neutro juntamente com a amina.
- b) Os dois grupos ácidos terão carga negativa e amina estará com carga positiva.
- c) Os dois grupos ácidos terão carga negativa e amina estará neutra.
- d) Os dois grupos ácidos estarão neutros e amina estará com carga positiva.
- e) Um dos grupos ácidos estará carregado negativamente e outro neutro, com a amina tendo carga positiva.

38) Calcule a pressão osmótica (π) de uma solução obtida ao misturar 100 ml de uma solução de ureia a 3,4% (massa/volume) (massa molecular 60) e 50 ml de uma solução de açúcar a 1,6% (massa molecular 342) a 27 °C.

- a) 7,3
- b) 9,70
- c) 12,7
- d) 10
- e) 15

39) Que isótopo é formado pelo decaimento beta negativo do potássio-40 (^{40}K)?

- a) Argônio-40 (^{40}Ar)
- b) Cloro-40 (^{40}Cl)
- c) Cálcio-40 (^{40}Ca)
- d) Potássio-41 (^{41}K)
- e) Potássio-39 (^{39}K)

40) Qual o produto da reação de uma cetona com H_2 de fósforo?

- a) Um alceno
- b) Um aldeído
- c) Um éster
- d) Um ácido carboxílico
- e) Um alceno

- 41) Um eletrodo combinado de vidro, é
- Uma peça de vidro que serve para determinar espécies metálicas em solução.
 - Um dispositivo que substitui o eletrodo de mercúrio em voltametria.
 - Um eletrodo de referência para potenciometria.
 - Um único dispositivo que contém eletrodos de referência e indicador, para medir concentração hidrogeniônica, por potenciometria.
 - Um eletrodo auxiliar para eletrodeposição.

42) Qual é a relevância do ponto isoelétrico para o processo de separação de uma proteína?

- Ele leva a um aumento na massa da proteína à medida que ela agrega.
- Ele deve ser menor do que o pH do meio para que haja precipitação proteica.
- Ele deve ser maior do que o pH do meio para que haja precipitação proteica.
- O ponto isoelétrico leva à formação de uma estrutura proteica com maior solubilidade em água.
- Ele é usado para ajustar o pH para a precipitação da proteína em meio aquoso.

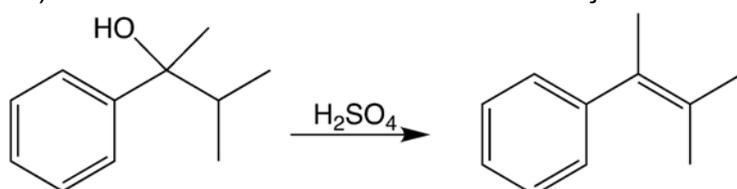
43) A equação integrada de velocidade para uma reação de primeira ordem $\frac{kt}{2,303}$ é $\log \log R_0 - \log \log R_t$. A linha reta do gráfico é obtida ao traçar:

- R_t em função do tempo
- $\log R_t$ em função do tempo
- $1/R_t$ em função do tempo
- R_0 em função do tempo
- $1/R_0$ em função do tempo

44) Um arranjo cristalino cúbico de face centrada expandido, formado pelos ânions, enquanto os cátions ocupam todos dos interstícios octaédricos descreve a estrutura de qual das substâncias abaixo?

- NaCl
- CaF₂
- Li₂O
- CsCl
- ZnS

45) Qual intermediário está envolvido na reação descrita abaixo?



- Radical secundário
- Carbocátion secundário
- Radical terciário
- Carbocátion terciário
- Carbânion terciário