



VESTIBULAR 2021

GABARITO DO COLÉGIO OBJETIVO (EXTRA OFICIAL)

FÍSICA

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
B	D	B	B	C	C	E	C	B	E	E	N
13	14	15									
D	A	E									

PORTUGUÊS / LITERATURA

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
D	B	D	C	E	C	A	E	D	A	C	B
28	29	30									
C	D	B									

INGLÊS

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	C	E	E	E	B	E	A	D	C

MATEMÁTICA

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
D	D	E	D	D	B	C	B	B	E	A	B
53	54	55									
B	E	C									

QUÍMICA

56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
D	B	D	E	D	B	E	A	C	D	A	E
68	69	70									
E	A	C									

FÍSICA**Questão 1. B**

Velocidade do elétron no estado fundamental

$$v = \frac{e^2}{2\varepsilon_0 h}$$

Note que, em Hartree

$$K_0 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 1$$

Daí, como em Hartree temos $e = \hbar = 1$ e $h = 2\pi\hbar$, vemos que

$$v = 1.$$

Temos que a razão

$$\frac{v}{c} = \frac{1}{137}$$

independentemente do sistema de unidades usado para fazer as contas!!!

Logo, como no sistema Hartree achamos $v = 1$, teremos que

$$c = 137 \text{ u. a.}$$

Obs: Obtendo a razão bem conhecida $\frac{v}{c} = \frac{1}{137}$

$$\frac{v}{c} = \frac{e^2}{2\varepsilon_0 ch} = \frac{(1,6 \times 10^{-19})^2}{2 \times 8,85 \times 10^{-12} \times 3 \times 10^8 \times 6,6 \times 10^{-34}} \approx \frac{1}{137}$$

Questão 2. D

De acordo com o enunciado, a energia total fornecida pela locomotiva será responsável pela variação de velocidade e ainda será dissipada por resistências passivas, logo:

- Energia total fornecida pela locomotiva: E
- Energia envolvida na variação de energia cinética:

$$\Delta E_c = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$\Delta E_c = \frac{10^3 \cdot (20)^2}{2} - 0 = 200 \cdot 10^3 \text{ J}$$

- Energia dissipada: $0,05E$

Assim, temos que:

$$E = \Delta E_c + 0,05E$$

$$0,95E = 200 \cdot 10^3 \quad \therefore E = 210,5 \cdot 10^3 \text{ J}$$

Essa energia fornecida pela locomotiva pode ser escrita como $E = \bar{F} \cdot d$, onde \bar{F} é a força média e d o deslocamento.

Podemos encontrar o deslocamento pela equação de *Torricelli*:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot d$$

$$20^2 = 0^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot d \quad \therefore d = 400 \text{ m}$$

Portanto:

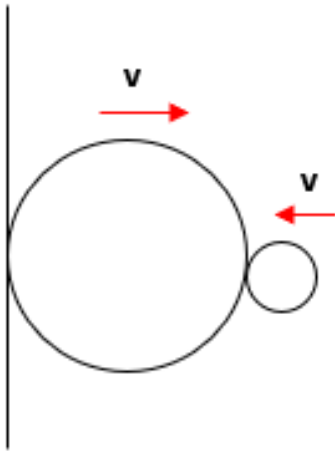
$$210,5 \cdot 10^3 = \bar{F} \cdot 400$$

$$\therefore \bar{F} = 5,26 \cdot 10^3 \text{ N}$$

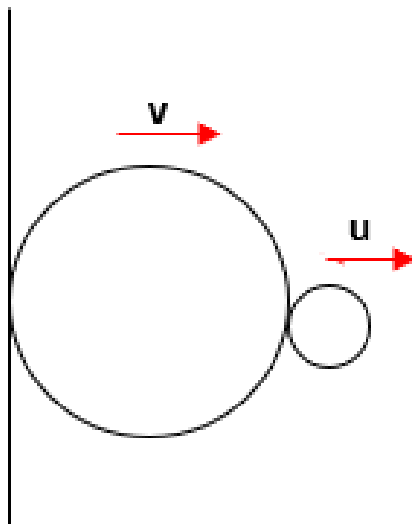
Questão 3. B

Como a energia é conservada, todas as colisões são perfeitamente elásticas ($e = 1$)

- Imediatamente depois da bola de basquete colidir com a parede temos a seguinte situação:



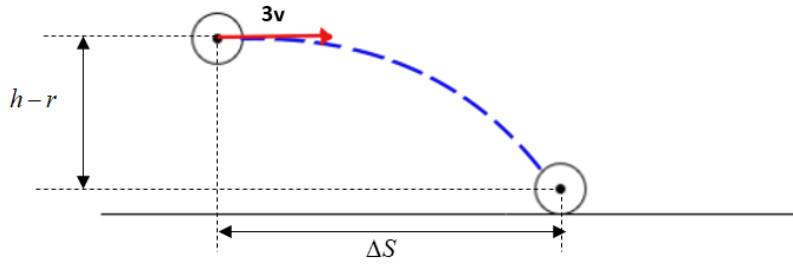
- Agora a bola de basquete irá colidir com a bola de gude. Como a massa da bola de basquete é muito maior que a massa da bola de gude, a velocidade da bola de basquete permanece praticamente inalterada. Assim, temos a seguinte situação imediatamente após a colisão das duas bolas:



- Podemos descobrir o valor da velocidade da bola de gude após a colisão usando o coeficiente de restituição:

$$e = \frac{u - v}{2v} = 1 \quad \therefore u = 3v$$

- Agora basta analisar o lançamento horizontal da bola de gude:



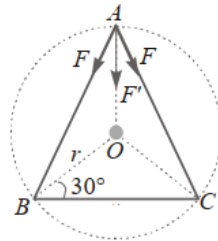
- Tempo de queda: $t = \sqrt{\frac{2(h-r)}{g}}$
- Logo, o alcance será:

$$\Delta S = 3 \cdot v \cdot t$$

$$\therefore \Delta S = 3v \sqrt{\frac{2(h-r)}{g}}$$

Questão 4. B

- Os três satélites estão localizados nos vértices de um triângulo equilátero de lado d .



- O raio r da trajetória circular é:

$$r = OA = OB = OC = \frac{d/2}{\cos 30^\circ} = \frac{d}{\sqrt{3}}$$

- A força que cada partícula em outra é: $F = \frac{Gmm}{d^2}$
- Logo, a força resultante em cada partícula será:

$$F' = \sqrt{F^2 + F^2 + 2FF \cos 60^\circ} = F\sqrt{3} = \frac{Gmm}{d^2} \sqrt{3}$$

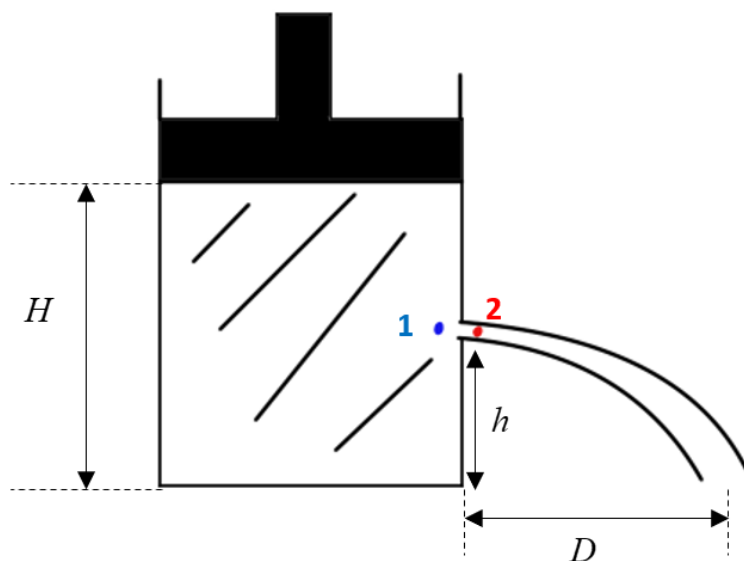
- Essa força resultante é a força centrípeta, logo:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{Gmm}{d^2} \sqrt{3}$$

- Substituindo o valor de r :

$$v = \sqrt{\frac{Gm}{d}}$$

Questão 5. C



- Pela equação de Bernoulli, temos:

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = P_2 + \rho gh_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

- Sabemos que $h_1 = h_2$ e que v_1 é praticamente desprezível em virtude da área grande. Logo:

$$P_1 = P_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

$$P_{atm} + \frac{Mg}{A} + \rho g(H - h) = P_{atm} + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2Mg}{\rho A} + 2g(H - h)}$$

- Tempo de descida: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

-

- Logo o alcance será:

$$D = \sqrt{\frac{2Mg}{\rho A} + 2g(H - h)} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$D = 2\sqrt{h\left(H - h + \frac{M}{\rho A}\right)}$$

Questão 6. C

Uma expansão livre pode ser modelada como uma transformação adiabática irreversível onde as temperaturas de equilíbrio inicial e final da amostra de gás são iguais! Lembre que, mesmo tendo $\Delta T = 0$, a transformação não poderia ser isotérmica, por que $W_{GÁS} = 0$!

Questão 7. E

- Inicialmente: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}}$

- Quando o segundo objeto é fixado, temos: $f - \Delta f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M+m}}$

- Dividindo a segunda equação pela primeira, vem:

$$1 - \frac{\Delta f}{f} = \sqrt{\frac{M}{M+m}}$$

$$\left(1 - \frac{\Delta f}{f}\right)^2 = \frac{M}{M+m}$$

- Usando a aproximação $(1+x)^n \approx 1+nx$

$$1 - \frac{2\Delta f}{f} = \frac{M}{M+m}$$

$$\frac{2\Delta f}{f} = \frac{m}{M+m}$$

$$f = \frac{2(M+m)\Delta f}{m}$$

- Como a alteração da frequência foi muito menor que f , concluímos que a massa adicionada é muito menor que M . Assim, $M+m \approx M$

Portanto:

$$f = \frac{2M\Delta f}{m}$$

Questão 8. C

- A frequência é uma corda vibrante é: $f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{n}{2Lr} \sqrt{\frac{T}{\rho\pi}}$

- **Alternativa I:** Correta, pois as cordas mais finas têm menor raio de secção transversal, portanto possuem maior frequência, ou seja, notas mais agudas.
- **Alternativa II:** Falsa. A frequência em uma corda é diretamente proporcional à raiz quadrada da tensão.
- **Alternativa III:** Verdadeira, pois embora as frequências sejam iguais, o som de cada corda apresenta sua peculiaridade, ou seja, cada uma tem o seu timbre.
- **Alternativa IV:** Verdadeira. Ao pressionar a corda o comprimento é diminuído. Assim, a frequência aumenta e o som fica mais agudo. Como a velocidade é constante, o comprimento de onda diminui.

Questão 9. B

- Podemos calcular a distância focal da lente pela equação dos fabricantes de lentes:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{1,2}{1,3} - 1 \right) \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{5} \right)$$

$$f = -\frac{130}{7} \text{ cm}$$

- Como a distância focal é negativa, a lente é divergente.
- Pela equação de Gauss, podemos descobrir a posição da imagem:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$-\frac{7}{130} = \frac{1}{100} + \frac{1}{p'}$$

$$p' = -15,66 \text{ cm}$$

- Portanto, apenas a alternativa II é verdadeira.

Questão 10. E

- Para o experimento de Young da fenda dupla, podemos escrever para os máximos:

$$d \cdot \text{sen}\theta = m\lambda$$

$$16 \cdot 10^{-6} \text{ sen}\theta = m \cdot 500 \cdot 10^{-9}$$

$$\text{sen}\theta = \frac{m}{32}$$

- Como $-30^\circ \leq \theta \leq 30^\circ$, temos:

$$\text{sen}(-30^\circ) \leq \text{sen}\theta \leq \text{sen}30^\circ$$

$$-\frac{1}{2} \leq \frac{m}{32} \leq \frac{1}{2}$$

$$-16 \leq m \leq 16$$

- Como m é inteiro, temos 33 valores de m nesse intervalo. Logo são 33 máximos.

Questão 11.E

Q será a carga inicial da esfera 1

- Para o primeiro contato: 1 com 2

$$Q = Q'_1 + Q'_2$$

$$\frac{Q'_1}{R_1} = \frac{Q'_2}{R_2}$$

Resolvendo o sistema:

$$Q'_1 = \frac{QR_1}{R_1 + R_2}; \quad Q'_2 = \frac{QR_2}{R_1 + R_2} \quad (1)$$

- Para o segundo contato 2 com 3

$$Q''_2 = \frac{Q'_2 R_2}{R_2 + R_2}; \quad Q''_3 = \frac{Q'_2 R_3}{R_2 + R_2} \quad (2)$$

- Substituindo a fórmula de Q'_2 , em (1), nas equações (2) e usando o fato dito na questão de que as cargas finais são iguais, isto é, $Q''_1 = Q''_2 = Q''_3$ teremos que

$$R_2 = R_3 = 2R_1 = 2R$$

- Como as densidades são iguais

Temos que as massas serão proporcionais a R^3 .

Logo:

$$m_2 = m_3 = 8m_1$$

LOGO, as proporções serão

$$1:8:8$$

Questão 12. NULA

A tangente dos gráficos nos dará:

$$tg(\theta) = \frac{1}{R}.$$

Então, considerando que corrente e voltagem estão na mesma escala e que cada pixel vale a unidade, termos, em unidades de resistência que (ver o gráfico)

$$R_A = \frac{5}{4}; \quad R_B = \frac{5}{2}; \quad R_C = \frac{10}{3}; \quad R_D = 5$$

As alternativas não apresentaram nenhuma igualdade correta, todas são falsas!

- A () $R_B = A_{||}$ de (R_C e R_D)
 B () $R_D = A_S$ de (R_A e R_B)
 C () $R_A = A_{||}$ de (R_C e R_D)
 D () $R_A = A_S$ de (R_B e R_C)
 E () $R_D = A_S$ de (R_A e R_C)

Por exemplo, no item A temos que:

$$A_{||} = 2 \neq R_B = 2.5.$$

Todas as outras alternativas são falsas, assim como a A.

Questão 13. D

Estimando o diâmetro da maçã:

$$\Delta s \approx 6 \text{ cm}$$

Sabemos que existe uma relação entre o tempo de descarga do capacitor t e a constante $\tau = RC$, mas considerando que ambos tenham a mesma ordem de grandeza, podemos igualar ambos sem perda de ordem de grandeza na resposta final para a capacitância. Então:

$$C = \frac{t}{R} = \frac{\Delta s}{vR} = \frac{6 \times 10^{-2}}{500 \times 10} = 12 \mu\text{F}$$

Questão 14. A

Diremos que

i_{env} é a corrente que atravessa a superfície delimitada pelo circuito amperiano

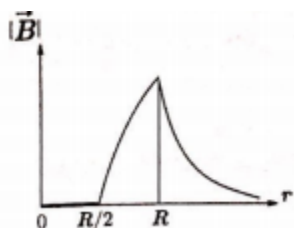
J é a densidade superficial uniforme de corrente

I. Ampere dentro ($r < R/2$): $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_{env} = \mu_0 \times 0 \rightarrow B = 0$

II. Ampere no meio ($\frac{R}{2} < r < R$): $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = B(2\pi r) = \mu_0 J \left(\pi r^2 - \pi \left(\frac{R}{2} \right)^2 \right)$

Então, fica claro que B cresce quadraticamente com r .

III. Ampere fora $r > R$: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$ (Hipérbole que vai a zero quando $r \rightarrow \infty$)

**Questão 15. E**

$$\mathcal{E}_{méd} = \frac{n\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{nBA(\cos 0^\circ - \cos(90^\circ))}{\Delta t} = \frac{200 \times 1,25 \times \pi(5 \times 10^{-2})^2}{15 \times 10^{-3}} = 130 \text{ V}$$

PORTUGUÊS**Questão 16. D**

Em “Memórias de um sargento de milícias”, ocorre a presença de um narrador observador onisciente, narrando os fatos em 3ª pessoa, do ponto de vista externo. Não há onipresença desse narrador, portanto ele não se identifica ao leitor. Contudo, por ser onisciente ele comenta, avalia e julga as posturas dos personagens fornecendo detalhes acerca deles.

Questão 17. B

Ao longo do conto “Teoria do Medalhão”, nota-se, nos conselhos do pai ao filho, um conjunto de ideias que convergem para uma crítica social profundo acerca da mediocridade intelectual da elite carioca da segunda metade do século XIX. Ainda, segundo os conselhos do pai, tal mediocridade constitui a medida do sucesso; sendo, portanto, o caminho possível para um indivíduo tornar-se medalhão, ou seja, alguém com relevante prestígio social mesmo sem reais marcas de intelectualidade para isso.

Questão 18. D

Nota-se que apesar de romântico, ao longo da trama vários aspectos do movimento são criticados, e diversas vezes satirizados. O livro foge à diversas características do estilo romântico, o relacionamento amoroso não é idealizado, Leonardo não se mostra corajoso e íntegro, como nos padrões do herói romântico, mas, mostra-se vagabundo, irresponsável, em anti-herói.

Questão 19. C

Por não seguir o padrão de escrita da narrativa da primeira geração romântica, é possível perceber em sua obra a comicidade, uso da linguagem coloquial, a distância das cenas idealizadas, a presença de um anti-herói, personagens de baixa renda, uso de um estilo direto e sem sentimentalismo, ausência de moralismo, estilo de linguagem oral e descontraída.

Questão 20. E

No conto “Senhor Diretor”, temos uma narrativa autodiegética, ou seja, um texto em que ocorre a presença do narrador personagem protagonista. Esse protagonista chama-se Maria Emília ou Dona Mimi, uma personagem marcada por uma educação castradora, bastante repressora. Tal fato acarretou como consequência um grande recalque sexual, que fez com que seus valores entrassem em choque com a liberdade dos novos tempos. Tal fato está evidenciado na alternativa E

Questão 21. C

O entendimento do desfecho do conto “As formigas” perpassa a ideia de suspense e terror em torno de acontecimentos insólitos que se desenrolam numa pensão em que jovens estão hospedadas. De forma inexplicável, formigas entram no quarto e começam a montar o esqueleto de um anão. Em todas as alternativas da questão, exceto C, nota-se o tom sombrio e misterioso que caracteriza todo o enredo. Na alternativa A, “apertei o braço da prima”; na alternativa B, “Alva era a pequena tibia”; na alternativa D, “o outro olho era penumbra”; na alternativa E, “senti que no quarto tinha algo mais”.

Questão 22. A

Segundo o pai o “medalhão” não deve formular nenhuma ideia nova, pois assim existe o risco de discordar de alguém, o que é contra os princípios do ofício em questão. Sendo assim, então, uma pessoa que se destaca por certas qualidades que dá a entender que tem mas, na verdade não as tem. É preferível que se use a chalaça (vulgar e menos reflexiva) no lugar da ironia, pois assim não se corria o risco de ser original.

Questão 23. E

O desfecho do conto “Tigrela” é marcado pela ambiguidade em torno do suicídio de uma tigresa asiática, em certo sentido, personificada por sua dona chamada Romana. Em todas as alternativas, exceto na letra “E”, nota-se a relação dúbia entre o animal e sua dona. Tal relação é repassada pelo ciúme, pela angústia e pelo sentimento lúgubre. Além, é claro, da fusão entre o ser humano e animal, a qual chamamos de teoriomorfia.

Questão 24. D

O livro foge à diversas características do estilo romântico, Leonardo não se mostra corajoso e íntegro, como nos padrões do herói romântico, mas, mostra-se vagabundo, irresponsável, em anti-herói. O fato de Leonardo e outros interessados **regalarem os olhos** ao adjetivo “**REAL**” e **desprezarem** o substantivo “**UCHARIA**” revela como ganha ares de importância um emprego no Paço Real não se importando com a função exercida.

Questão 25. A

No conto “A sauna”, os diferentes epítetos projetados para a personagem “Rosa” vêm em forma de adjetivos com o “Rosa magrinha, vegetariana, triste, melancólica, obesa, desaparecida, ...” Tais adjetivos tipificam e reforçam a genuína opinião acerca da ex-companheira do personagem narrador como se afirma na alternativa A.

Questão 26. C**I (Verdadeiro)**

O relato do espaço se resumiu a um sobrado velho, com móveis antigos e, segundo uma das personagens, uma aparência “sinistra”. O espaço físico retratado é a pensão onde as garotas viviam. A entrada da casa é uma sala escura, com móveis velhos: um sofá de palha furado, almofadas feitas com restos de tecido antigo.

II (Falso) “*Um anão. Raríssimo, entende? E acho que não falta nenhum ossinho, vou trazer as ligaduras, quero ver se no fim da semana começo a montar ele.*” Não existe marca de dubiedade, pois na trama as estudantes estão de posse de um esqueleto de um anão deixado pelo antigo ocupante do quarto.

III (Verdadeiro)

As personagens protagonistas são duas estudantes, uma de direito e outra de medicina. A estudante de direito tinha sonhos com um anão assustador. No conto, preocupava-se com a sua prima e seus estudos. Em certo ponto da narrativa, revela o medo das formigas. Além da atmosfera sinistra do quarto em que elas ficaram se soma o fato de elas possuírem marcas que identifique certa fragilidade como o urso de pelúcia que uma delas carregava.

Questão 27. B

27 – Segundo o pai o filho deveria sempre se manter neutro perante tudo, possuir um vocabulário limitado e conhecer pouco, e sempre preferir um humor mais simples e direto ao invés da ironia, que requeria certo raciocínio e construção imaginativa, ou seja, o “**ESFORÇO INÚTIL**” seria essa construção imaginativa (PENSAR)

Questão 28. C

No conto “Presença”, um jovem escolhe passar alguns dias em um hotel em que todos os hóspedes são idosos. A presença desse jovem, com sua virilidade, incomoda os velhos hóspedes a ponto de tentarem envenenar o rapaz. A pergunta do porteiro “ali, naquele hotel?!” cumpre, portanto, a função e destacar o absurdo da escolha do jovem conforme está assinalado na alternativa C.

Questão 29. D

Analisando os itens:

I - VERDADEIRO. Maria Emília apresenta recalques por ter tido uma educação marcada por “rígida repressão sexual”.

II – FALSO. No conto “A sauna”, o narrador demonstra remorso mas não arrependimento.

III – FALSO. No conto “WM”, os fatos da vida do protagonista são revelados ao leitor.

IV – VERDADEIRO. No conto “Seminário dos Ratos”, a invasão dos ratos é uma metáfora do povo ameaçando o poder governamental representado pelo secretário e pelo chefe.

Questão 30. B

No conto “WM” traz um enredo que gira em torno do personagem Wlado, cuja família foi dilacerada inicialmente pelo abandono do pai, posteriormente pela morte precoce da irmã mais velha do protagonista. Os traumas provocados por essas perdas culminam na loucura de Wlado, que acaba por assassinar sua namorada Wing e ser recolhido a um sanatório.

INGLÊS**Questão 31. A**

Na passagem do primeiro parágrafo “Since from August 1914 to November 1918 Great Britain and her allies were fighting for civilization it cannot, I suppose, be impertinent to inquire what precisely civilizations may be.” o autor diz que de 1914 até 1918 era impertinente perguntar o que seria civilizações precisamente. O texto é escrito quase todo no passado, indicando que o texto foi escrito após esse período.

Questão 32. C

Questão de vocabulário: STARTLED significa “assustado”, “surpreso”... A letra C “atônito” apresenta sinônimo adequado.

Questão 33. E (Passível de anulação)

Pergunta de vocabulário e sufixação. “Likelihood” tem o mesmo sentido de “probability”..

No entanto, no texto original, aparece “likeness”, que expressa “semelhança” e faz mais sentido dentro do contexto.

Questão 34. E

Interpretação realacionada à tradução.

Item II: With ourselves it has become notorious that when a man is so unfortunate as to exhibit uncommon abilities, he usually renders himself ineligible for political honors or distinctions.

(Com nós mesmos, tornou-se notório que quando um homem é tão infeliz a ponto de exibir habilidades incomuns, ele geralmente se torna inelegível para honras ou distinções políticas.)

Item III: If the diffusion of education, Having the general tendency to elevate the understanding, is to produce more bad men than good, we had better abandon than foster our Common School system.

(Se a difusão da educação, tendo a tendência geral de elevar o entendimento, é produzir mais homens maus do que bons, é melhor abandonarmos do que promover nosso sistema de Escola Comum.)

Questão 35. E

Além de expressar a ideia de igualdade (So...as) o enunciado pede a ideia principal que é a de que o político conseguirá seu intuito quando seu intelecto não for maior do que alguém com baixo intelecto na plateia.

Questão 36. B

No trecho “It would seem that the community is possessed with that groveling quality of a sordid mind which hates superiority, and would ostracize genius, as the Athenians did ARISTIDES.”, o autor diz que as pessoas detestam a superioridade.

Questão 37. E

No último parágrafo : “To say that you did not believe in television was different from saying that you did not care for it.” O autor diz que o vizinho não tinha TV por não acreditar nela. O pai dele também não acreditava, mas assistia.

Questão 38. A

O autor é irônico ao falar do comportamento das pessoas (cidade pequena, com calçadas...mas ficavam em casa, assistindo TV), principalmente de seu pai, que discordava da TV, mas assistia.

Questão 39. D

Tradução literal

“I hoped that in walking around after dark I might witness a murder, but for the most part our neighbors just sat in their living rooms, watching TV.”

(Eu esperava que, ao andar por aí depois de escurecer, pudesse testemunhar um assassinato, mas na maioria das vezes nossos vizinhos ficavam sentados em suas salas de estar, assistindo à TV.)

Questão 40. C

Em: “It was more of a “see you later” situation, but still I adopted my mother's attitude, as it allowed me to pretend that not making friends was a conscious choice. I could if I wanted to. It just wasn't the right time.” A palavra “still” significa “ainda”. Apesar de seguir as recomendações da mãe de não fazer amizade, ele ainda cumprimentava os vizinhos.

(Era mais uma situação de “te vejo mais tarde”, mas ainda assim adotei a atitude de minha mãe, pois me permitia fingir que não fazer amigos era uma escolha consciente. Eu poderia, se quisesse. Simplesmente não era o momento certo. ”)

MATEMÁTICA**Questão 41. D**

A afirmativa I é falsa, pois as matrizes A e B não comutam.

A afirmativa II é falsa, veja o exemplo a seguir.

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ b_1 & d_1 & e_1 \\ c_1 & e_1 & f_1 \end{pmatrix} \text{ e } M = \begin{pmatrix} a_2 & b_2 & c_2 \\ b_2 & d_2 & e_2 \\ c_2 & e_2 & f_2 \end{pmatrix}$$

Veja o elemento que ocupa a primeira linha e segunda coluna das matrizes AM e MA são diferentes. As matrizes possuem iguais apenas os elementos da diagonal principal.

A afirmativa III é falsa, veja o exemplo a seguir.

$$B = \begin{pmatrix} 0 & b_1 & c_1 \\ -b_1 & 0 & e_1 \\ -c_1 & -e_1 & 0 \end{pmatrix} \text{ e } N = \begin{pmatrix} 0 & b_2 & c_2 \\ -b_2 & 0 & e_2 \\ -c_2 & -e_2 & 0 \end{pmatrix}$$

Veja o elemento que ocupa a primeira linha e segunda coluna das matrizes BN e NB são diferentes. As matrizes possuem iguais apenas os elementos da diagonal principal.

A afirmativa IV é verdadeira. Pois usando o teorema de Binet, temos:

$$\det(AB) = \det(A) \det(B)$$

Mas $\det(B) = 0$, pois

$$B^T = -B \therefore \det(B^T) = \det(-B) \therefore \det(B^T) = (-1)^n \det(B) \therefore$$

$$\det(B) = -\det(B) \therefore 2 \det(B) = 0 \therefore$$

$$\det(B) = 0$$

Questão 42.D

$$(x^2 + x + 1)^{2x^2 - x - 1} \leq 1$$

Aplicando logaritmo decimal e as propriedades de logaritmo em ambos os membros da desigualdade teremos:

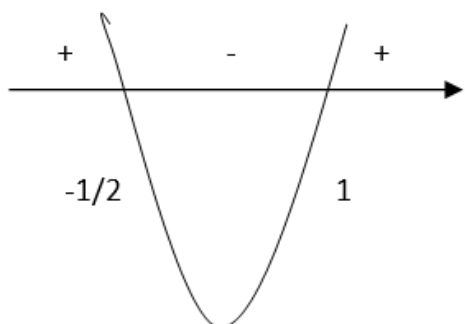
$$\log(x^2 + x + 1)^{2x^2 - x - 1} \leq \log(1)$$

$$(2x^2 - x - 1) \log(x^2 + x + 1) \leq 0$$

A) $2x^2 - x - 1 = 0$

$$\Delta = (-1)^2 - 4(2)(-1) = 9$$

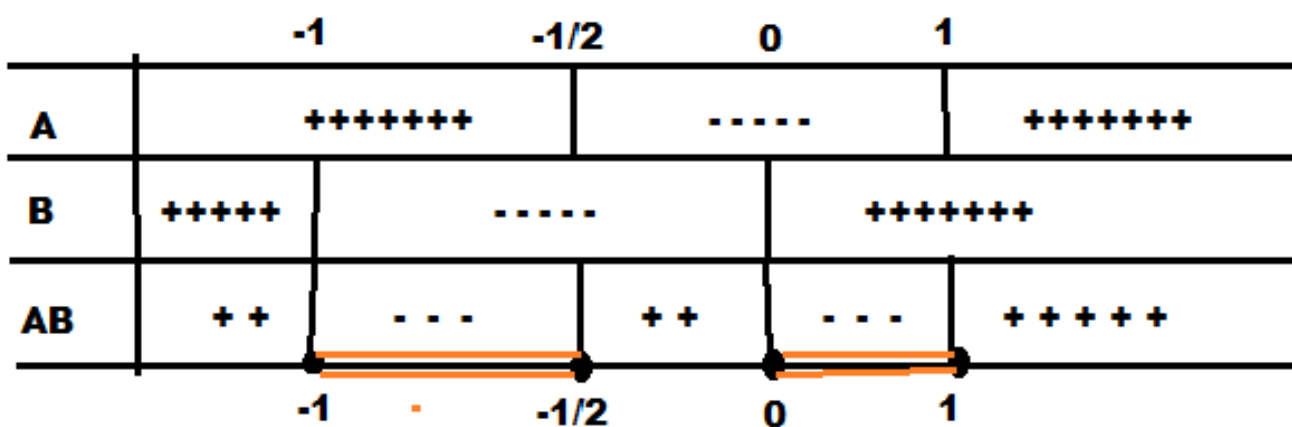
$$X_1 < -1/2 \text{ ou } X_2 > 1$$



B) $\log(x^2 + x + 1) = 0$

$$x^2 + x + 1 > 10^0 \rightarrow x^2 + x > 0 \rightarrow x(x - 1) > 0$$

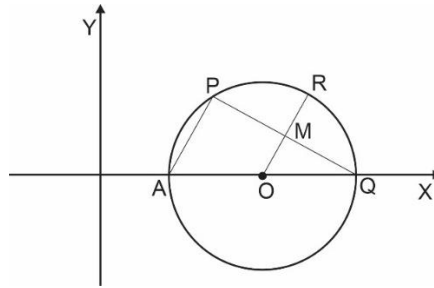
$$X > 0 \text{ ou } X < -1$$



$$S = [-1, -1/2] \cup [0, 1]$$

Questão 43.E

De acordo com o enunciado temos a figura a seguir



Observe que

- I) O ponto A tem coordenadas $A(2, 0)$ pois o raio do círculo é igual a 3.
- II) O segmento AP tem medida igual a $2\sqrt{3}$. Portanto o segmento OM tem medida igual a $\sqrt{3}$.
- III) O segmento PQ tem medida igual a $2\sqrt{6}$.
- IV) O segmento MR tem medida igual a $3 - \sqrt{3}$.

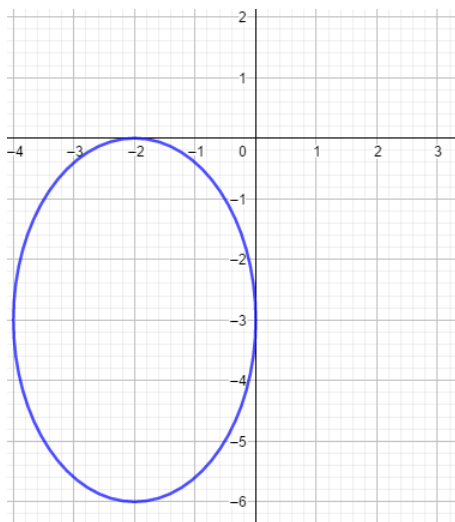
A área do triângulo é dada por

$$[PQR] = \frac{2\sqrt{6} \cdot (3 - \sqrt{3})}{2} \therefore [PQR] = \sqrt{6} \cdot (3 - \sqrt{3})$$

Questão 44.D

$$9x^2 + 4y^2 + 36x + 24y + 36 = 0 \therefore 9(x^2 + 4x + 4) + 4(y^2 + 6y + 9) = 36 \therefore 9(x + 2)^2 + 4(y + 3)^2 = 36$$

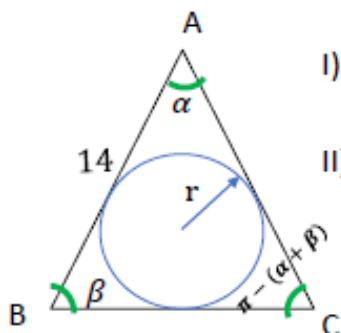
Na figura abaixo mostramos o gráfico da elipse.



Neste caso temos uma elipse com centro no ponto $(-2, -3)$ e tangente aos eixos coordenados. De onde podemos concluir que a circunferência circunscrita ao retângulo será equacionada como

$$(x + 2)^2 + (y + 3)^2 = 13$$

Questão 45. D



$$I) \cos(\alpha) = \frac{3}{5} \Rightarrow \operatorname{sen}(\alpha) = \frac{4}{5}, \cos(\beta) = \frac{5}{13} \Rightarrow \operatorname{sen}(\beta) = \frac{12}{13}$$

$$II) \operatorname{sen}(\pi - (\alpha + \beta)) = \operatorname{sen}(\alpha + \beta) = \frac{4}{5} \cdot \frac{5}{13} + \frac{12}{13} \cdot \frac{3}{5} = \frac{56}{65}$$

III) Aplicando a lei dos senos no triângulo ABC.

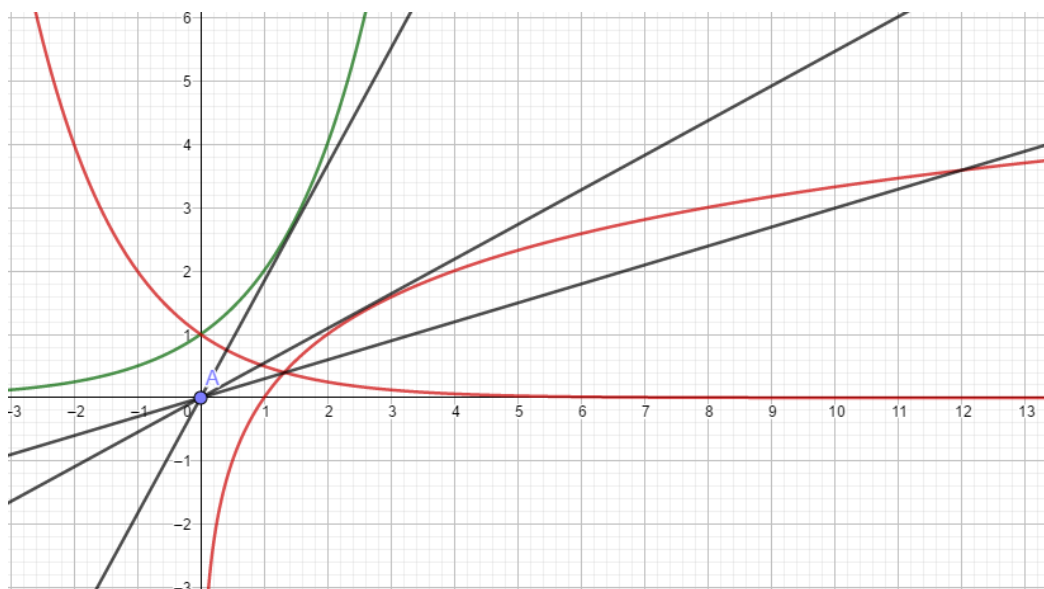
$$\frac{14}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta)} = \frac{BC}{\operatorname{sen}(\alpha)} = \frac{AC}{\operatorname{sen}(\beta)} \Rightarrow AC = 15 \text{ e } BC = 13.$$

IV) Aplicando a fórmula trigonométrica da área e a área pelo raio da circunferência inscrita, obtemos:

$$\frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \operatorname{sen}(\alpha) = \frac{AB + AC + BC}{2} \cdot r \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 15 \cdot \frac{4}{5} = \frac{42}{2} \cdot r \Rightarrow r = 4.$$

Questão 46. B

Essa era uma questão bem interessante, pois exigia uma interpretação gráfica. Para chegarmos a conclusão seria necessário pelo menos o esboço dos gráficos e compreender o comportamento das funções no plano cartesiano. De acordo com o enunciado temos o gráfico a seguir, onde mostraremos que o item B, estava correto.



Podemos observar que para $n = 2$ existem apenas três valores de k , ou seja existem três e apenas três retas que cortavam os gráficos em dois pontos.

Podemos observar que o conjunto dos $k > 0$ para os quais $n = 3$ é a união de três intervalos disjuntos. Pois o ponto onde os gráficos de g e h se encontra quebra o intervalo em dois.

Questão 47.C

$$7^x = 59^{x-1} \therefore x = \log_{59/7} 59 \therefore x = \frac{1}{\log_{59}(59/7)} \therefore x = \frac{1}{1 - \log_{59} 7}$$

Veja que

$$\text{I) } \log_{59} 7 < \log_{49} 7 \therefore \log_{59} 7 < \frac{1}{2} \therefore -\log_{59} 7 > -\frac{1}{2} \therefore 1 - \log_{59} 7 > 1 - \frac{1}{2} \therefore 1 - \log_{59} 7 > \frac{1}{2} \therefore \frac{1}{1 - \log_{59} 7} < 2 \therefore x < 2$$

$$\text{II) } \log_{59} 7 > \log_{243} 7 \therefore \log_{59} 7 > 1/3 \therefore -\log_{59} 7 < -1/3 \therefore 1 - \log_{59} 7 < 1 - 1/3 \therefore 1 - \log_{59} 7 < 2/3 \therefore$$

$$\frac{1}{1 - \log_{59} 7} > 3/2 \therefore x > 3/2$$

Assim, temos que $3/2 < x < 2$

Portanto o item B está correto pois $]3/2, 2[\subset (2/5, 4]$

Questão 48.B

Veja que

$$A \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & x \\ y & 0 \end{pmatrix} \therefore A \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & x \\ y & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^{-1} \therefore A = \begin{pmatrix} 1 & x \\ y & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^{-1}$$

$$A \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & 3 \\ y+1 & 1 \end{pmatrix} \therefore A \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} x & 3 \\ y+1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}^{-1} \therefore A = \begin{pmatrix} x & 3 \\ y+1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}^{-1}$$

Mas veja que

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^{-1} = (-1/2) \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \text{ e } \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}^{-1} = (-1/2) \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$$

Assim, temos que

$$\begin{pmatrix} 1 & x \\ y & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} x & 3 \\ y+1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}^{-1} \therefore \begin{pmatrix} 1 & x \\ y & 0 \end{pmatrix} \cdot (-1/2) \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & 3 \\ y+1 & 1 \end{pmatrix} \cdot (-1/2) \cdot \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} \therefore$$

$$\begin{pmatrix} 1 & x \\ y & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & 3 \\ y+1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} \therefore$$

$$\begin{pmatrix} 4-3x & -2+x \\ 4y & -2y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5x-12 & -3x+6 \\ 5y+1 & -3y-1 \end{pmatrix} \therefore$$

$$x = 2 \text{ e } y = -1$$

Portanto

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} \text{ e } \text{tr}(A) = 2 - 2 = 0$$

Questão 49. B

Como os lados do triângulo estão em PA, podemos escrever:

$$\text{P.A. } (x - r, x, x + r), \text{ com } r > 0$$

A soma dos lados é 87 e assim, temos:

$$x - r + x + x + r = 87 \therefore x = 29$$

Pela condição de existência temos que

$$x + r < x + x - r \therefore 29 + r < 29 + 29 - r \therefore r < 29 - r \therefore$$

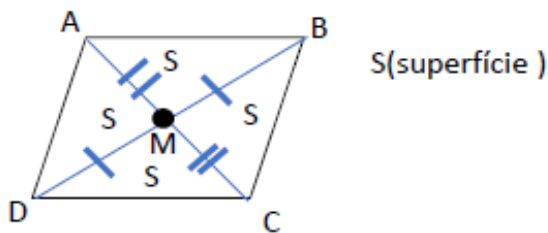
$$2r < 29 \therefore 0 < r < 14,5 \therefore r \in \{1, 2, 3, 4, \dots, 14\}$$

Portanto teremos 14 seqüências de lados de triângulos não congruentes dois a dois.

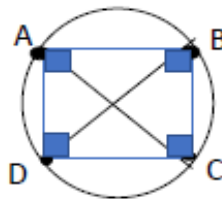
Questão 50. E

I) **FALSA**, pois para ser um losango o quadrilátero tem que ter suas diagonais se intersectando ao meio além de serem ortogonais e ter quaisquer comprimento.

II) **VERDADE**, pois sendo M o ponto de secção das diagonais e os triângulos obtidos terem áreas iguais (bases iguais e alturas iguais), isso sugere que M seja ponto médio e quando as diagonais de um quadrilátero se secam no ponto médio ele é um paralelogramo.

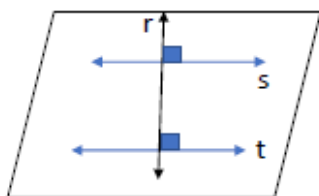


III) **VERDADE**, pois as diagonais do quadrilátero são os diâmetros da circunferência e como todo triângulo retângulo é inscritível em uma circunferência, então os vértices A, B, C e D serão de um retângulo ABCD.



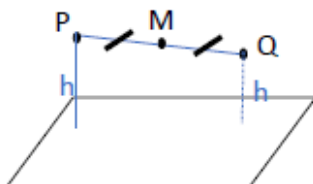
Questão 51. A

- I) **FALSA**, pois o Ângulo entre a reta r e o plano α é o mesmo entre r e sua projeção ortogonal que chamaremos de r' . Assim qualquer outra reta s de α que passe por $(\alpha \cap r)$ não poderá ser menor que 45° .
- II) **FALSA**, pois a reta deve estar fora do plano (s,t)



$r \subset \alpha \Rightarrow r$ não é perpendicular a α .

- III) **FALSA**, só seria único se fosse apenas do plano (r,s,t) o que denotamos por incentro.
- IV) **FALSA**, pois os pontos $(P$ e $Q)$ estando no mesmo semiplano e fora do plano, teriam ponto médio fora do plano α

**Questão 52. B**

Primeiro observe que o número de arestas de um dodecaedro regular pode ser calculado da seguinte maneira.

$$A = (12 \times 5)/2 = 30$$

Cada face possui 5 arestas, mas devemos observar que cada aresta será contada em duas faces. Agora usaremos a forma de EULER.

$$V + F = A + 2$$

E assim, verificamos que o dodecaedro possui 20 vértices. A probabilidade de selecionarmos dois vértices é eles pertencerem a uma mesma aresta é dada por

$$p = \frac{30}{C_{20,2}} \therefore p = \frac{30}{190} \therefore p = \frac{3}{19}$$

Questão 53. B

De acordo com o enunciado devemos ter:

$$A + B + C + D = 48 \therefore (A' + 3) + (B' + 3) + (C' + 3) + (D' + 3) = 48 \therefore \\ A' + B' + C' + D' = 36 \therefore A' + C' + 2B' = 36$$

De onde temos as seguintes possibilidades:

$$B' = 18 \text{ e } A' + C' = 0$$

$$B' = 17 \text{ e } A' + C' = 2$$

$$B' = 16 \text{ e } A' + C' = 4$$

.....

$$B' = 1 \text{ e } A' + C' = 34$$

$$B' = 0 \text{ e } A' + C' = 36$$

Portanto existem 361 soluções.

Questão 54. E

Façamos uma translação, de quatro unidades para a esquerda de modo que o complexo 4 coincida com a origem. Assim temos os números complexos

$$4 - 4, z + 2 - 4 \text{ e } z^2 - 4$$

Também formando um triângulo equilátero. E assim, temos que $z^2 - 4$ é uma rotação de 60° aplicada sobre o complexo $z - 2$. Portanto

$$z^2 - 4 = (z - 2)(\cos 60^\circ + i \operatorname{sen} 60^\circ) \therefore$$

$$(z - 2)(z + 2) = (z - 2)(\cos 60^\circ + i \operatorname{sen} 60^\circ) \therefore$$

$$z + 2 = (\cos 60^\circ + i \operatorname{sen} 60^\circ) \therefore$$

$$z + 2 - 4 = -4 + (\cos 60^\circ + i \operatorname{sen} 60^\circ) \therefore$$

$$z - 2 = -4 + (\cos 60^\circ + i \operatorname{sen} 60^\circ) \therefore$$

Portanto basta determinar o módulo do complexos $z - 2$. De onde temos:

$$z - 2 = -\frac{7}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ e } |z - 2| = \left| -\frac{7}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right| \therefore |z - 2| = \sqrt{13}$$

Questão 55. C

Para um polinômio $p(x)$ com coeficientes inteiros é válida a propriedade a seguir

$$(a - b) \mid p(a) - p(b)$$

Assim, temos que

$$(51 - 3) \mid p(51) - p(3) \therefore 48 \mid 391 - p(3)$$

De onde podemos concluir que $391 - p(3)$ é um múltiplo de 48. Podemos então escrever

$$391 - p(3) = 48k, \text{ com } k \in \mathbb{Z}$$

$$391 - p(3) = 48k \therefore p(3) = 391 - 48k$$

Temos que

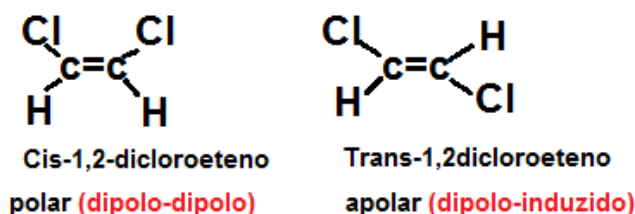
$$p(3) < 12 \therefore 391 - 48k < 12 \therefore 48k > 379 \therefore k > 7,89 \therefore k = 8 \text{ e } p(3) = 7.$$

QUÍMICA

Questão 56. D

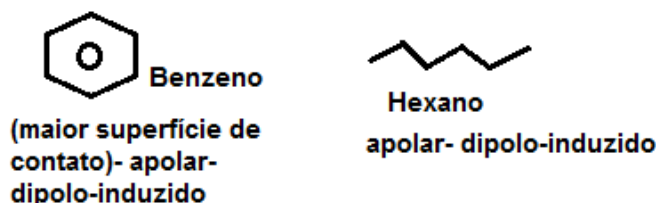
A viscosidade de um líquido varia com as forças intermoleculares; quanto mais forte são as interações moleculares do líquido, mais difícil o escoamento, e maior a viscosidade. Assim temos que comparar as forças intermoleculares das substâncias.

A) V



O dipolo-dipolo é mais intenso que o dipolo-induzido.

B) V

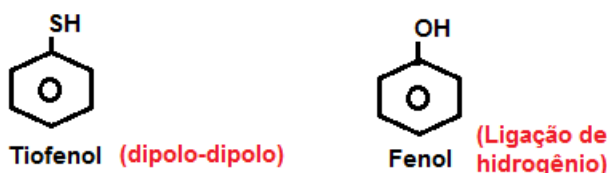


Quanto maior a superfície de contato, mais intensas são as forças intermoleculares.

C) V



D) F



As ligações de hidrogênio são interações mais fortes do que as interações do tipo dipolo- dipolo. Logo o fenol é mais viscoso que o tiofenol.

E) V

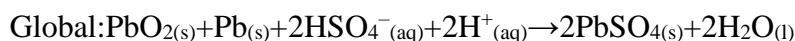
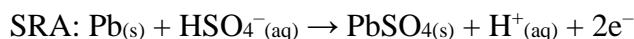
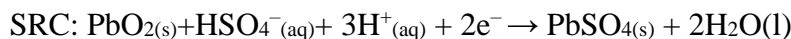
Quanto mais intensas as forças intermoleculares, maior será a capilaridade, as moléculas de água apresentam um maior número de interações do tipo ligação de hidrogênio quando comparada ao etanol.

Questão 57. B**Assunto: ELETROQUÍMICA**

I.(F) Pela expressão da constante K_{a2} , em $\text{pH} = \text{p}K_{a2} = 2$, a concentração dos íons sulfato e bissulfato são iguais. Assim, em $\text{pH} < 1$, $[\text{HSO}_4^-] \gg [\text{SO}_4^{2-}]$. Logo, as semirreações mais importantes são no ânodo(ii) e no cátodo(iii).

II.(V)

Somando-se as semirreações (iii) e (ii), encontra-se a reação global:



$$\Delta E^\circ = E^\circ_{\text{CAT}} - E^\circ_{\text{ANO}} = 1,63 - (-0,30) = +1,93 \text{ V}$$

Pela equação de Nernst, tem-se que:

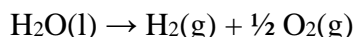
$$E = 1,93 - \frac{0,06}{2} \log \frac{1}{[\text{H}^+]^2 [\text{HSO}_4^-]^2}$$

$$E = 1,93 - 0,06 \left(\log \frac{1}{[\text{H}^+]} + \log \frac{1}{[\text{HSO}_4^-]} \right)$$

$$E = 1,93 - 0,06\text{pH} + 0,06 \log [\text{HSO}_4^-]$$

III.(V)

Nas condições padrão, o potencial da célula é 1,93 V. Este valor é maior do que o necessário para promover a eletrólise da água (1,23 V pela ddp da sua reação de decomposição):



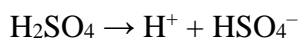
$$E = E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) - E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 0 - 1,23 = -1,23 \text{ V}$$

IV.(F)

A estabilidade do eletrólito na bateria é atingida quando o $E_{\text{CAT,BATERIA}} < E(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})$ (pois assim não haverá transferência de elétrons da água para o cátodo da bateria) e $E_{\text{ANO,BATERIA}} > E(\text{H}^+/\text{H}_2)$ (pois assim não haverá transferência de elétrons da água para o ânodo da bateria).

Pode-se verificar se em $\text{pH} = 2$, os potenciais estarão próximos pela equação de Nernst. Para tanto, deve-se calcular as concentrações de equilíbrio de uma solução de H_2SO_4 com $\text{pH} = 2$:

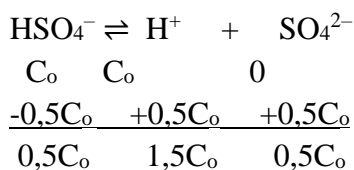
1ª ionização completa pois K_{a1} é muito grande:



$$C_o \quad 0 \quad 0$$

$$\frac{-C_o + C_o \quad + C_o}{\approx 0 \quad C_o \quad C_o}$$

2ª ionização: como dito anteriormente, em $\text{pH}=2$, $[\text{SO}_4^{2-}] = [\text{HSO}_4^-]$. Assim:



Uma vez que $[\text{H}^+] = 0,01 \text{ mol/L}$, $C_0 = 1/150 \text{ mol/L}$

Assim, em $\text{pH} = 2$, tem-se que:

$$[\text{HSO}_4^-] = [\text{SO}_4^{2-}] = 1/300 \text{ mol/L}$$

→ O cálculo dos potenciais são dados a seguir:

$$\begin{aligned} E_{iii} &= +1,63 - \frac{0,06}{2} \log \frac{1}{[\text{HSO}_4^-][\text{H}^+]^3} \\ E_{iii} &= +1,63 - \frac{0,06}{2} \log \frac{1}{\frac{1}{300} \times (10^{-2})^3} = +1,38 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{iv} &= +1,69 - \frac{0,06}{2} \log \frac{1}{[\text{SO}_4^{2-}][\text{H}^+]^4} \\ E_{iii} &= +1,69 - \frac{0,06}{2} \log \frac{1}{\frac{1}{300} \times (10^{-2})^4} = +1,38 \text{ V} \end{aligned}$$

$$E(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 - 0,06 \times 2 = +1,11 \text{ V}$$

Em $\text{pH}=2$, os potenciais não se igualam como diz o enunciado, tornando a afirmativa falsa.

→ Analogamente, no ânodo:

As equações de Nernst em questão são:

$$\begin{aligned} E_{ii} &= -0,30 - \frac{0,06}{2} \log \frac{[\text{HSO}_4^-]}{[\text{H}^+]} \\ E_{ii} &= -0,30 - \frac{0,06}{2} \log \frac{1}{\frac{300}{10^{-2}}} = -0,29 \text{ V} \end{aligned}$$

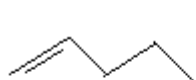
$$\begin{aligned} E_{ii} &= -0,36 - \frac{0,06}{2} \log [\text{SO}_4^{2-}] \\ E_i &= -0,36 - \frac{0,06}{2} \log \frac{1}{300} = -0,29 \text{ V} \end{aligned}$$

$$E(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 - 0,06 \times 2 = -0,12 \text{ V}$$

Mais uma vez, os potenciais não estão iguais em $\text{pH}=2$, o que torna a afirmativa falsa.

Questão 58. D

I. F



PENTENO



CICLOPENTANO

Ambos possuem fórmula C_5H_{10} , são isômeros de cadeia.



BUTANO

 C_4H_{10} 

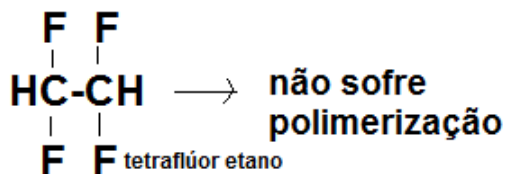
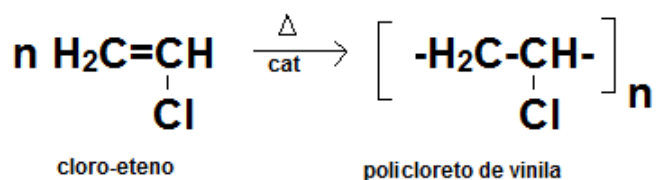
CICLOBUTANO

 C_4H_8

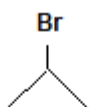
Não são isômeros, pois não possuem a mesma fórmula molecular.

II. V

polimerização por adição:

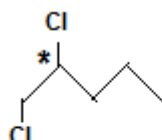


III. F



2-bromopropano

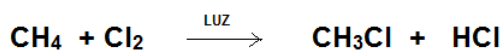
Não é opticamente ativo, não possui carbono quiral.



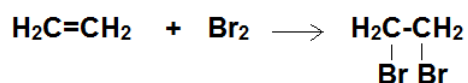
1,2-dicloropentano
É opticamente ativo, pois possui carbono assimétrico.

IV. V

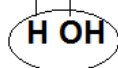
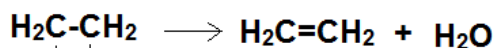
Substituição radicalar:



Adição:



V. V



(Desidratação intramolecular)

Reação de eliminação.

Questão 59. E

Assunto: CINÉTICA QUÍMICA

O método das velocidades iniciais consiste em realizar vários experimentos, modificando-se as concentrações iniciais dos reagentes e medindo-se as velocidades iniciais de cada experimento. Uma vez que a temperatura foi mantida constante, o valor da constante de velocidade k é o mesmo em todos os experimentos:

$$v = k[A]^\alpha[B]^\beta$$

→ Analisando os experimentos 5 e 1, verifica-se que a concentração de B foi mantida constante, e a concentração de A foi duplicada, ocasionando uma quadruplicação da velocidade inicial:

$$\frac{1 \cdot 10^{-5}}{2,5 \cdot 10^{-6}} = 4 = 2^\alpha$$

$$\therefore \alpha = 2$$

→ Analisando os experimentos 1 e 3, a concentração de A foi mantida constante, a de B é o dobro no experimento 1 em relação ao 3 e a velocidade do experimento 1 é o dobro daquela do experimento 3:

$$\frac{v_1}{v_3} = \frac{0,010^\beta}{0,005^\beta}$$

$$\frac{2,5 \cdot 10^{-6}}{1,25 \cdot 10^{-6}} = 2 = 2^\beta$$

$$\therefore \beta = 1$$

→ Aplicando-se a lei de velocidade em algum experimento, encontra-se a constante de velocidade: Por exemplo, o experimento 1:

$$v = k[A]^2[B]$$

$$2,5 \cdot 10^{-6} = k \cdot 0,025^2 \cdot 0,010$$

$$k = 0,4 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$$

→ Pode-se usar a lei de velocidade no experimento 2, para encontrar o valor de X:

$$2 \cdot 10^{-5} = 0,4 \cdot X^2 \cdot 0,020$$

$$X = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

→ Pode-se usar a lei de velocidade no experimento 4, para encontrar o valor de Y:

$$Y = 0,4 \cdot 0,100^2 \cdot 0,005$$

$$Y = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

Questão 60. D

- I) VERDADEIRO- A energia de ligação e o comprimento são influenciado pela multiplicidade da ligação, pois quando se aumenta a multiplicidade de uma ligação observa-se um aumento na energia da ligação e uma diminuição da ligação ou seja seu comprimento fica menor.
Quanto maior for a ordem de uma ligação mais forte será a ligação, além disso o comprimento de ligação também é influenciado pelo tamanho dos átomos envolvidos.
- II) VERDADEIRO.- A carga formal de um átomo é a carga que ele teria se as ligações fossem perfeitamente covalentes e o átomo tivesse exatamente a metade dos elétrons compartilhados nas ligações. Em outras palavras, considera-se o número de elétrons que o átomo deveria ter na molécula, o que inclui os elétrons compartilhados e os pares de elétrons isolados (não ligantes).
- III) FALSO. - O poder polarizante depende de dois parâmetros principais: o raio iônico e a carga do cátion. Quando a carga do cátion aumenta, o raio diminui, assim, para melhor descrever o poder polarizante, usa-se a razão carga-raio dos cátions. Cátions de elevada razão carga-raio, são mais polarizantes que cátions de razão carga-raio pequena. Quando o ânion se deixa polarizar, seus elétrons vão à direção ao cátion, dando um caráter covalente a esta ligação. Ou seja a interação de um cátion com um ânion altamente polarizável tende a apresentar um maior caráter covalente.
- IV) Verdadeiro, há ressonância possui um diferença de energia , em função da contribuição de cada arranjos eletrônicos..

Questão 61. B

Pelo enunciado dado, pode-se fazer a razão entre as condutividade, pois as soluções diluídas possuem a mesma concentração.

$$\Lambda_{\text{CaCl}_2} = \frac{K_1 \times MM_1}{K_2 \times MM_2} = 1,9 = \left(\frac{K_{\text{CaCl}_2}}{K_{\text{NaCl}}} \right) \cdot 1,9$$

$$\Lambda_{\text{NaCl}} = K_2 \times MM_2$$

$$\text{Assim, } K_{\text{CaCl}_2} = K_{\text{NaCl}}$$

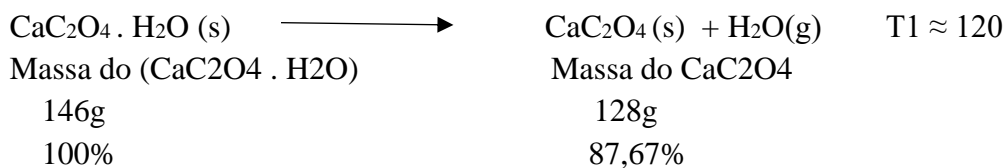
$$\Lambda_{\text{CaCl}_2} = \frac{K_1 \times MM_1}{K_3 \times MM_3} = 1,8 = \left(\frac{K_{\text{CaCl}_2}}{K_{\text{KCl}}} \right) \cdot 1,5 = K_{\text{CaCl}_2} = 1,2 K_{\text{NaCl}}$$

$$\Lambda_{\text{KCl}} = K_3 \times MM_3$$

$$\text{Portanto, } K_{\text{CaCl}_2} = K_{\text{NaCl}} > K_{\text{KCl}}$$

Questão 62. E

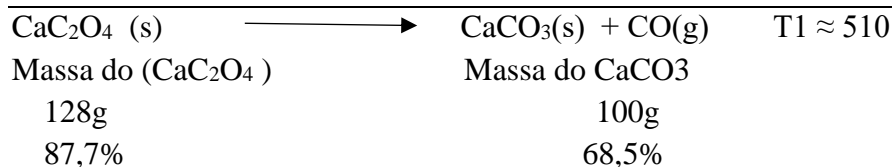
O gráfico acima mostra a análise da decomposição do Oxalato de Cálcio Monohidratado ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), que é realizada em três etapas no qual cada etapa há perda de massa. Fazendo uma análise estequiométrica pode-se determinar a composição da cada substância.



$$146 \text{-----} 100\%$$

$$128 \text{-----} x$$

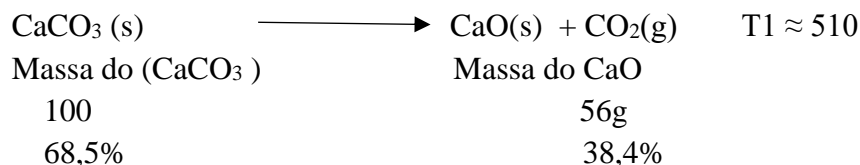
$$X = 87,67\%$$



$$128 \text{-----} 87,67$$

$$100 \text{-----} x$$

$$X = 68,5 \%$$



$$100 \text{-----} 68,5$$

$$56 \text{-----} x$$

$$X = 38,4 \%$$

A Massa que sobra após a reação é de aproximadamente 38% da massa inicial, Assim aproximadamente 60% da massa na forma de gás é perdida.

Portanto a letra E está incorreto..

Questão 63. A

Assunto: TERMODINÂMICA QUÍMICA

- I.(F) Apenas em um sistema isolado, segundo a 2ª LEI DA TERMODINÂMICA, a entropia seria constante em um processo reversível. Em um sistema fechado, ocorre participação da vizinhança, compensando o variação de entropia do sistema, fazendo com que o ΔS do UNIVERSO seja constante.
- II.(V) Em um processo cíclico, a variação de qualquer função de estado é nula, uma vez que os valores destas funções só dependem do estado em que o sistema se encontra. Uma vez que os estados inicial e final são os mesmos, o ΔS é nulo.
- III.(V) O valor absoluto de um número é a sua distância até a origem. Assim, devemos analisar o módulo da variação da energia interna. Sabendo que a energia interna depende da temperatura, o ΔU em uma expansão isotérmica reversível é zero, ao passo que na expansão adiabática esta variação é negativa devido à diminuição da temperatura que ocorre no processo. Assim, em módulo, o ΔU da expansão adiabática é maior do que o da isoterma.
- IV.(V) Em um processo adiabático, não há troca de calor. Logo, pela 1ª LEI DA TERMODINÂMICA, que trata sobre a variação da energia interna, o ΔU será dado exclusivamente pelo trabalho realizado entre os dois pontos.

Questão 64. C

Assunto: LIGAÇÕES QUÍMICAS E INTERAÇÕES INTERMOLECULARES

- (1) VERDADEIRO. Como ambos são substâncias monoatômicas, deve-se analisar a dispersão da nuvem eletrônica. Assim, o Xe, por se maior, possui forças de dispersão mais intensas, tendo um ponto de fusão maior.
- (2) VERDADEIRO. O pentano possui um empacotamento de moléculas mais favorecido por não possuir ramificações. Assim, ele apresenta menor pressão de vapor do que o dimetilpropano.
- (3) VERDADEIRO. O valor absoluto é o módulo da energia liberada na hidratação do íon. Uma vez que o íon Al^{3+} possui maior relação carga/raio, ele libera mais calor na hidratação.
- (4) FALSO. Novamente, pela relação carga/raio, o íon Al^{3+} libera mais calor do que o íon Ga^{3+} na sua hidratação.

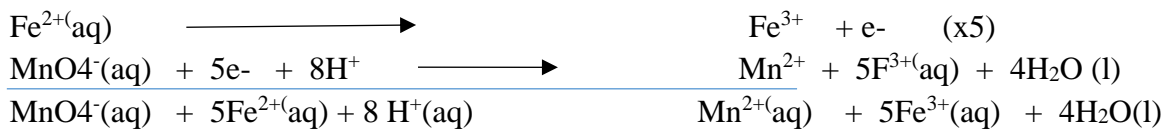
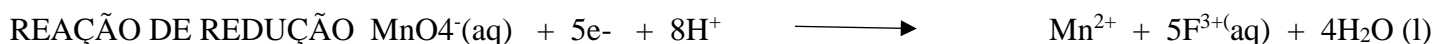
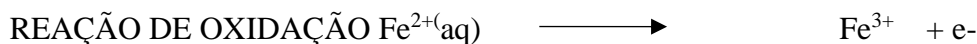
Questão 65. D**ATOMÍSTICA**

- 1) FALSO, A **intensidade** de uma onda eletromagnética que passa por uma determinada área é definida como a potência pela unidade de área. Então a intensidade é independente da frequência e o comprimento de onda.
- 2) Falso, como citado no item anterior a comprimento de onda não interfere na intensidade.
- 3) FALSO, No espectro visível para cada cor temos uma determinada frequência e um comprimento de onda que a distingue das demais, temos por exemplo: a luz vermelha que é uma luz de menor frequência e consequentemente menor energia, pois possui o maior comprimento de onda, já o violeta é uma luz de maior frequência e nos submete a maior energia e possui o menor comprimento de onda.
- 4) FALSO, Pois o estado de um elétron é definido pelos quatro números quânticos. (n, l, ml e ms).
- 5) Correta
- 6) Correta

Questão 66. A

$$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 = 38 \text{ mol/l}$$

$$\text{KmnO}_4 = 0,042 \text{ mol/l}$$



Volume de equivalência

$$\frac{N(\text{MnO}_4^-)}{1} = \frac{N(\text{Fe}^{2+})}{5} \quad M = n/V$$

$$M(\text{MnO}_4^-) \cdot V(\text{MnO}_4^-) = \frac{M(\text{Fe}^{2+}) \cdot V(\text{Fe}^{2+})}{5}$$

$$0,042 \times V(\text{MnO}_4^-) = (0,38 \times 50)/5 \quad V(\text{MnO}_4^-) = 90,47 \text{ mL}$$

Calculo do numero de mol de Fe2+

$$N = M \times V = 0,38 \times 0,05 = 0,019 \text{ Mol ou } 19 \text{ mmol}$$

Volume final

$$V = V(\text{F}_2^+) + V(\text{MnO}_4^-) = 140,47 \text{ ml}$$

Razão entre o volume do titulante e o titulado

$$\text{Razão} = V(\text{MnO}_4^-)/V(\text{Fe}^{2+}) = 90,47 / 50 = 1,8$$

AFIRMACÕES:

- I) FALSO, VOLUME GASTO FOI DE 90,47 mL
- II) FALSO, A REAÇÃO ACIMA MOSTRA QUE O COEFICIENTE É 5
- III) FALSO, POIS O VOLUME FINAL É 140,47 mL
- IV) FALSO, OS COMPOSTOS FORMADOS SÃO SOLUVEIS
- V) FALSO, POIS A RAZÃO É 1,8

Questão 67. E**Assunto: ELETROQUÍMICA**

- A(V) Exemplos de células que usam o mesmo material metálico são as pilhas de concentração, pilhas que usam Pt como eletrodo inerte, dentre outros.
- B(V) Esta é a descrição da proteção anódica.
- C(V) A velocidade de recebimento de elétrons pelo agente oxidante na semirreação de redução (reação catódica) pode ser diminuída, desacelerando assim a taxa da corrosão como um todo.
- D(V) A proteção catódica por metal de sacrifício consiste na adição do metal com menor $E^{\circ}_{\text{redução}}$ (maior $E^{\circ}_{\text{oxidação}}$) do que o metal que será protegido. Desta forma, a corrente de proteção é gerada espontaneamente, sendo desnecessário o uso de gerador de corrente (o que seria a proteção catódica por corrente impressa).
- E(F) Os potenciais padrão de eletrodo indicam dados termodinâmicos. A cinética de corrosão é analisada com outras informações como a exposição do metal ao meio corrosivo, presença de fissuras ou arranhões na superfície do metal (o que aumenta a área exposta), concentração da solução eletrolítica, temperatura, nível de umidade, dentre outros.

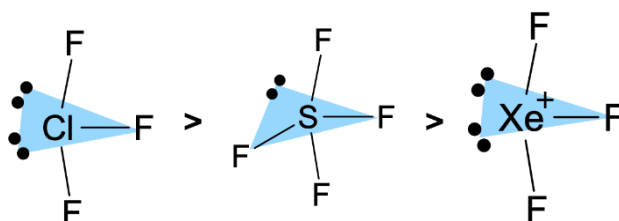
Questão 68. E

Os grupos de retirada de elétrons (como $-\text{NO}_2$, $-\text{CN}$, $-\text{X}$, etc) diminui a densidade de elétrons do grupo amina. Assim, essa tendência de liberação de elétrons da amina e, portanto, diminui sua força básica. Além disso, um grupo de retirada de elétrons desestabiliza o cátion formado após a protonação, intensificando sua carga positiva. Então a presença do grupo nitro($-\text{NO}_2$) na p-nitroanilina reduz a basicidade frente p-metilanilina.

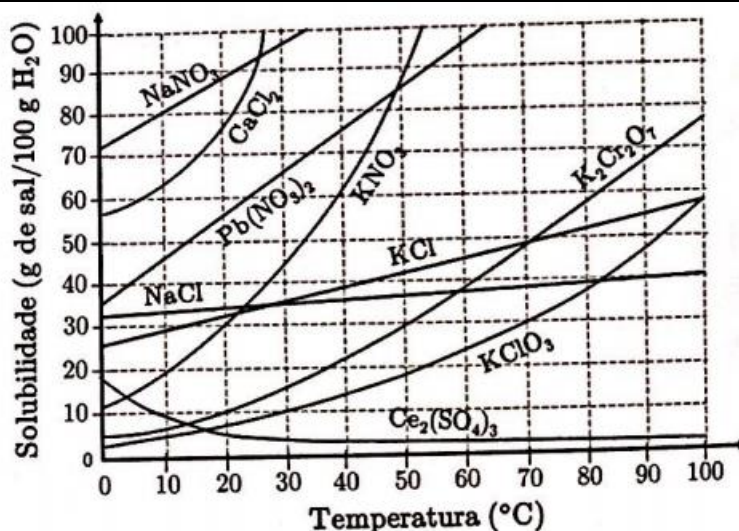
Questão 69. A**Assunto: LIGAÇÕES QUÍMICAS**

Todas as três espécies abordadas possuem número estérico 5, tendo portanto o arranjo bipirâmide trigonal. Assim, devemos analisar o tamanho do átomo central para avaliar o ângulo entre as ligações axiais (átomos de F mais afastados um do outro).

Deve-se ter em mente que quanto maior o átomo central, mais longa é a ligação e isto possibilita os átomos ligantes ficarem com ângulos menores. Assim, a ordem de ângulo do maior para o menor é:



Questão 70. C



I – FALSO

PELO GRAFICO A 40° C o KNO3 está em encima da curva de saturação, assim se pode concluir que:

100g de H₂O -----60g de KNO₃200g de H₂O ----- XX = 120 g de KNO₃Assim resta um excesso de 10g de KNO₃

II- VERDADEIRO.

A 10° C

100g de H₂O -----10g de Ce₂(SO₄)₃300g de H₂O ----- XX = 30 g de Ce₂(SO₄)₃

A 90° C

100g de H₂O ----- 3 g de Ce₂(SO₄)₃ (é uma consideração, pq não tem como saber o valor exato)300g de H₂O ----- XX = 9 g de Ce₂(SO₄)₃

Portanto como foi utilizado 20g haverá precipitação

III- Falso

TEMPERATURA DE 90 ° C

100 g -----68g K₂Cr₂O₇X ----- 140g K₂Cr₂O₇X = 205,9 g de H₂OIV- FALSO, Porque a curva de solubilidade do CaCl₂ è maior a 30° C , ou seja pois ela esta acima da curva do NaNO₃