37. Considere um átomo X com as seguintes energias de ionização (EI):

$X_{(g)} \rightarrow X^{+}_{(g)} + e^{-}$ $EI_1 = 800$ kJ

$X^{+}_{(g)} \rightarrow X^{2+}_{(g)} + e^{-}$ $EI_2 = 2.426$ kJ

$X^{2+}_{(g)} \rightarrow X^{3+}_{(g)} + e^{-}$ $EI_3 = 3.659$ kJ

$X^{3+}_{(g)} \rightarrow X^{4+}_{(g)} + e^{-}$ $EI_4 = 25.018$ kJ

Baseado nos valores sucessivos de energia de ionização (EI), é correto afirmar que:

A) o átomo X é um metal alcalino terroso.
B) o átomo X possui quatro elétrons na camada de valência.
C) o segundo e terceiro elétrons são removidos de um mesmo orbital.
D) os dois primeiros elétrons removidos pertencem a um mesmo orbital.
E) os quatro elétrons removidos do átomo X estão localizados no mesmo orbital.

Questão 37 – Alternativa C
Assunto: Itens 3 e 4 do Programa de Química do Vestibular.
Observe que conforme o íon vai se tornando cada vez mais positivamente carregado, é necessária uma energia cada vez maior para retirar 1 elétron. Assim:

$$EI_1 << EI_2 < EI_3 <<< EI_4$$

A relação EI_2/EI_1 (aproximadamente 3) é maior do que a relação EI_3/EI_2 (aproximadamente 1,5) que por sua vez é bem menor do que a relação EI_4/EI_3 (aproximadamente 7). Analisando esses valores, conclui-se que os três primeiros elétrons removidos estão localizados no mesmo nível energético (camada), sendo que o primeiro elétron encontra-se em um orbital diferente do segundo e terceiro elétrons (estes dois últimos no mesmo orbital). Como a variação de EI_3 para EI_4 é muito grande, conclui-se que o elétron removido é de um nível energético (camada) mais interno do que os três primeiros. Com esses dados, conclui-se ainda que o átomo X possui três elétrons de valência. Portanto, a alternativa **C** está correta.

38. Considere os seguintes ácidos: $BrCH_2CO_2H$, $CH_3CH_2CO_2H$, CH_3CO_2H e $ClCH_2CO_2H$. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a ordem crescente de acidez dessas espécies.

A) $CH_3CH_2CO_2H$, CH_3CO_2H, $BrCH_2CO_2H$ e $ClCH_2CO_2H$
B) $BrCH_2CO_2H$, $CH_3CH_2CO_2H$, CH_3CO_2H e $ClCH_2CO_2H$
C) CH_3CO_2H, $CH_3CH_2CO_2H$, $BrCH_2CO_2H$ e $ClCH_2CO_2H$
D) $ClCH_2CO_2H$, $BrCH_2CO_2H$, $CH_3CH_2CO_2H$ e CH_3CO_2H
E) $CH_3CH_2CO_2H$, $BrCH_2CO_2H$, CH_3CO_2H e $ClCH_2CO_2H$

Questão 38 – Alternativa A
Assunto: Item 6 do Programa de Química do Vestibular.
A presença de grupos retiradores de elétrons aumenta a acidez dos ácidos carboxílicos (RCO_2H). Para a série apresentada na questão, aumenta a força do ácido na seguinte ordem: $CH_3CH_2CO_2H$, CH_3CO_2H, $BrCH_2CO_2H$ e $ClCH_2CO_2H$. Portanto, a alternativa **A** está correta.

39. Considere um composto iônico do tipo MX, onde M é um metal alcalino e X um halogênio. Com relação a essa classe de compostos, assinale a alternativa correta.

A) São espécies não eletrolíticas.
B) São bons condutores de corrente elétrica no estado sólido.
C) Apresentam-se, no estado gasoso, em temperatura e pressão ambientes.
D) A energia reticular será maior (módulo) quanto menor for o raio do haleto.
E) São formados principalmente entre elementos com eletronegatividades próximas.

Questão 39 – Alternativa D
Assunto: Item 5 do Programa de Química do Vestibular.
A ligação iônica ocorre entre átomos com grande diferença de eletronegatividade, principalmente, entre metais alcalinos e alcalinos terrosos interagindo com os elementos dos grupos 16 e 17. Esses compostos são bons condutores de corrente elétrica em solução ou fundido. São espécies eletrolíticas e possuem alto ponto de fusão e ebulição, dessa forma encontram-se no estado sólido em condições ambiente. No caso de um composto do tipo MX, onde M é um metal alcalino e X um halogênio, a energia reticular será maior (módulo) quanto menor for o raio do haleto. Portanto, a alternativa **D** está correta.

40. O metabissulfito de sódio ($Na_2S_2O_5$), empregado na produção de camarão em viveiros, tem a função de evitar o surgimento de manchas escuras na carapaça do camarão. Quando em contato com água, origina o gás dióxido de enxofre (SO_2), que é altamente nocivo à saúde humana. Sabendo que a tolerância máxima permitida é 4 ppm e que são utilizados reservatórios de 400 L na etapa de despesca, a pressão (em atm) que esta quantidade de gás exerce, considerando comportamento ideal, quando ocupa um volume de 3 L a 35 °C, é de aproximadamente:

Dado: $d_{H_2O} = 1\ g.cm^{-3}$
$R = 0{,}082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

A) 0,2
B) 0,4
C) 0,6
D) 0,8
E) 1,0

Questão 40 – Alternativa A
Assunto: Itens 7 e 10 do Programa de Química do Vestibular.

A determinação do valor da pressão requer o uso da equação de estado dos gases ideais e o conhecimento do número de moles envolvidos. Como a concentração máxima permitida de SO_2 é dada em ppm, tem-se: $4ppm = \frac{4g}{10^6 g} = \frac{4g}{10^6 mL} = \frac{4g}{10^3 L}$. Para 400L: $m_{SO_2} = \frac{4g \times 400L}{10^3 L} = 1{,}6g$. Com este valor de massa e a massa molar do SO_2, determina-se $n_{O_2} = \frac{m}{MM} = \frac{1{,}6g}{64{,}1g.mol^{-1}} \cong 0{,}025mol$. Com este valor, usa-se a expressão PV=nRT. Assim, $p = \frac{0{,}025mol \times 0{,}082atm.L.mol^{-1}.K^{-1} \times 308{,}15K}{3L} \cong 0{,}2atm$. A alternativa correta é, portanto, a **A**.

41. O aspecto brilhante de peças metálicas vem se destacando em projetos personalizados de automóveis, motocicletas e bicicletas. Isto ocorre no intuito de prolongar a beleza, além de proteger contra a corrosão. A obtenção deste revestimento ocorre por meio de um processo denominado cromação, que consiste na dissolução do trióxido de crômio (CrO_3) em meio ácido, com posterior eletrólise, reduzindo o crômio (VI) a crômio metálico. A reação que representa este processo é:

$$CrO_3\ (s) + 6\ H^+\ (aq) + 6\ e^- \rightarrow Cr\ (s) + 3\ H_2O\ (l)$$

A massa (em g) de crômio metálico obtida durante oito horas de eletrólise contínua a 10 A é:

Dados: $1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$
$A.s = C$

A) 12
B) 26
C) 34
D) 48
E) 67

Questão 41 – Alternativa B
Assunto: Itens 8 e 12 do Programa de Química do Vestibular.
Utilizando o conceito de carga elétrica: $Q = I \times t \therefore Q = 10Cs^{-1} \times 28800s \therefore Q = 2{,}88 \times 10^5 C$. Como a carga fornecida é nF, segue que: $n_{e^-} = \frac{Q}{F} = \frac{2{,}88 \times 10^5 C}{96500C.mol^{-1}} \cong 3mol$. A combinação da quantidade de elétrons, fornecidos com a razão molar oriunda da estequiometria da reação, possibilita o cálculo da massa obtida, tal como: $m(Cr) = n_{e^-} \times \frac{1mol\ Cr}{6mol\ e^-} \times \frac{52{,}0g\ Cr}{1mol\ Cr}$.

Assim, tem-se que: $m(Cr) = 3mol \times \frac{1mol\ Cr}{6mol\ e^-} \times \frac{52{,}0g\ Cr}{1mol\ Cr} \therefore m(Cr) \cong 26g$.

A alternativa correta é, portanto, a **B**.

42. Em um recipiente fechado, mantido a uma temperatura constante, encontram-se os gases monóxido de carbono (CO) e oxigênio (O_2), com pressões parciais iguais a 2,5 e 1,5 atm, respectivamente. Uma reação química ocorre, dando origem ao gás dióxido de carbono (CO_2), conforme representado abaixo.

$$2\ CO\ (g) + O_2\ (g) \rightarrow 2\ CO_2\ (g)$$

Após um dado período de tempo, o equilíbrio químico é atingido, com a pressão parcial de O_2 sendo igual a 0,5 atm. Sabendo que a constante de equilíbrio (K_P) para esta reação a uma temperatura constante é igual a 32, assinale a alternativa que apresenta os corretos valores das pressões parciais (P em atm) dos componentes da reação acima apresentada.

A) $PCO(g) = 0,1$; $PO_2(g) = 0,5$; $PCO_2(g) = 0,1$
B) $PCO(g) = 0,2$; $PO_2(g) = 0,5$; $PCO_2(g) = 0,5$
C) $PCO(g) = 0,3$; $PO_2(g) = 0,5$; $PCO_2(g) = 1,0$
D) $PCO(g) = 0,4$; $PO_2(g) = 0,5$; $PCO_2(g) = 1,5$
E) $PCO(g) = 0,5$; $PO_2(g) = 0,5$; $PCO_2(g) = 2,0$

Questão 42 – Alternativa E
Assunto: Item 11 do Programa de Química do Vestibular.

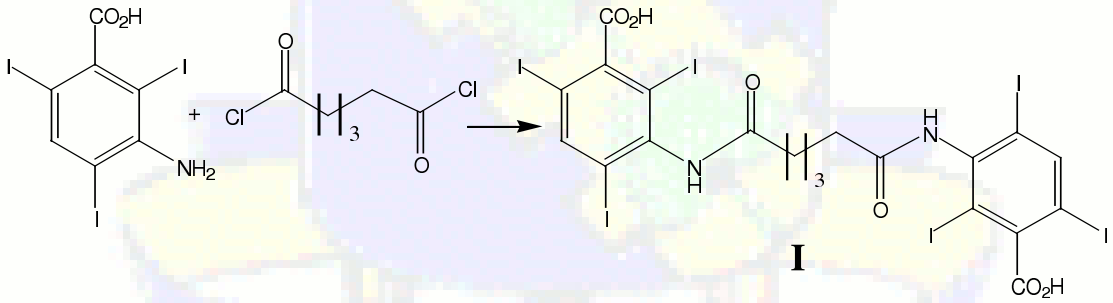
No equilíbrio, a reação química pode ser expressa como: $2\ CO\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2\ CO_2\ (g)$. Com os dados fornecidos, tem-se que:

	CO (g)	O_2 (g)	CO_2 (g)
Pressão parcial no início / atm	2,5	1,5	0
Pressão parcial do gás que reage e que é produzido / atm	2 x 1,0 = 2,0	1,5 – 0,5 = 1,0	2 x 1,0 = 2,0
Pressão parcial no equilíbrio / atm	0,5	0,5	2,0

Estes valores podem ser ratificados pelo valor de K_P: $K_P = \frac{P^2_{CO_2}}{P^2_{CO} \times P_{O_2}} = \frac{(2,0)^2}{(0,5)^2 \times 0,5} = \frac{4,0}{0,125} = 32$.

A alternativa correta é, portanto, a **E**.

43. A reação de formação da adipiodona (**I**) é representada abaixo.



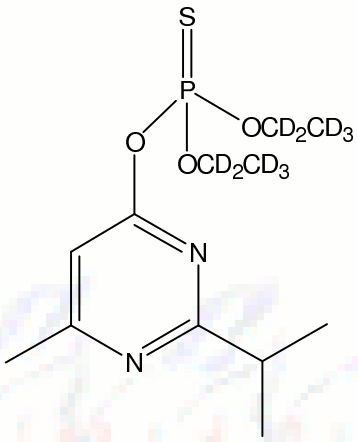
É correto afirmar que:

A) as funções ácido carboxílico, iodeto de arila e amina estão presentes na molécula **I**.
B) a nomenclatura IUPAC da amina aromática é ácido 1–amino–2,4,6–triiodobenzóico.
C) a reação de formação da molécula **I** é classificada como adição nucleofílica de segunda ordem.
D) um equivalente do ácido carboxílico reage com dois equivalentes do cloreto de ácido para formar **I**.
E) a reação de uma molécula de cloreto de ácido com duas moléculas de água gera um ácido dicarboxílico.

Questão 43 – Alternativa E

Assunto: Itens 8 e 14 do Programa de Química
A reação de um equivalente molar do cloreto de ácido com dois equivalentes molares de água gera um equivalente molar do ácido dicarboxílico correspondente. Assim, a alternativa correta é a **E**.

44. Analise a molécula do diazinon-dietil-d_{10} representada abaixo.



Acerca da molécula acima representada, é correto afirmar que:

A) apresenta um anel aromático homocíclico trissubstituído.
B) os átomos de S, N e O têm hibridações sp^2, sp^2 e sp^3, respectivamente.
C) os átomos de N, O e S apresentam dois pares de elétrons livres não-ligantes.
D) a substituição dos átomos de deutério por hidrogênio aumenta a massa molar.
E) os substituintes alquílicos do anel aromático são denominados metila e isobutila.

Questão 44 – Alternativa B

Assunto: Itens 2, 5 e 13 do Programa de Química

Na molécula do diazinon-dietil-d_{10}, os átomos de S, N e O têm as hibridações sp^2, sp^2 e sp^3, respectivamente. Assim, a alternativa correta é a **B**.