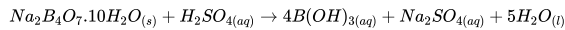




Exercício 1

(ITA 2014) Considere a reação do tetraborato de sódio:



Em relação ao produto da reação $B(OH)_3$ são feitas as seguintes afirmações:

I. $B(OH)_3$ é um ácido de Brønsted-Lorry.

II. $B(OH)_3$ é uma base de Arrhenius.

III. O produto da primeira ionização do $B(OH)_3$ é o $B(OH)_2^-$ (aq).

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

- a) I e II
- b) I e III
- c) Nenhuma das afirmações.
- d) II e III
- e) III

Exercício 2

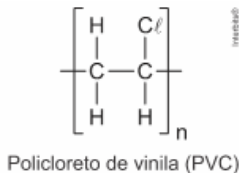
(UEFS 2017- Adaptada) Nos Estados Unidos e no Canadá, são coletadas amostras de água de chuva, desde os anos 1970, com o intuito de determinar a acidez da água através de medida de pH e para a determinação do teor dos íons SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ .

Com relação às espécies iônicas, é correto afirmar:

- 01) O número de oxidação do nitrogênio no íon nitrato, é diferente do Nox do átomo desse mesmo elemento químico, no íon amônio.
- 02) Os íons cloreto e amônio, solúveis em água, são, e ácido dissolvido em respectivamente, base conjugada do HCl conjugado de NH_3 água.
- 04) Os íons Ca^{2+} e Mg^{2+} formam hidróxidos mais solúveis em água que os dos íons Na^+ e K^+ , divalentes Ca Mg monovalentes K Na
- 08) A ordem de acidez crescente dos ácidos conjugados dos íons, SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- é HCl, H_2SO_4 , HNO_3 .
- 16) O íon sulfato, SO_4^{2-} , é a base conjugada do ácido sulfuroso em solução aquosa.

Exercício 3

(ENEM 2020) Nos dias atuais, o amplo uso de objetos de plástico gera bastante lixo, que muitas vezes é eliminado pela população por meio da queima. Esse procedimento é prejudicial ao meio ambiente por lançar substâncias poluentes. Para constatar esse problema, um estudante analisou a decomposição térmica do policloreto de vinila (PVC), um tipo de plástico, cuja estrutura é representada na figura.



Para realizar esse experimento, o estudante colocou uma amostra de filme de PVC em um tubo de ensaio e o aqueceu, promovendo a decomposição térmica. Houve a liberação majoritária de um gás diatômico heteronuclear que foi recolhido em um recipiente acoplado ao tubo de ensaio. Esse gás, quando borbulhado em solução alcalina diluída contendo indicador ácido-base, alterou a cor da solução. Além disso, em contato com uma solução aquosa de carbonato de sódio (Na_2CO_3), liberou gás carbônico.

Qual foi o gás liberado majoritariamente na decomposição térmica desse tipo de plástico?

- a) H_2
- b) Cl_2
- c) CO
- d) CO_2
- e) HCl

Exercício 4

(Enem PPL 2019) O processo de calagem consiste na diminuição da acidez do solo usando compostos inorgânicos, sendo o mais usado o calcário dolomítico, que é constituído de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e carbonato de magnésio ($MgCO_3$). Além de aumentarem o pH do solo, esses compostos são fontes de cálcio e magnésio, nutrientes importantes para os vegetais.

Os compostos contidos no calcário dolomítico elevam o pH do solo, pois

- a) são óxidos inorgânicos.
- b) são fontes de oxigênio.
- c) o ânion reage com a água.
- d) são substâncias anfóteras.
- e) os cátions reagem com a água.

Exercício 5

(Enem PPL 2019) Laboratórios de química geram como subprodutos substâncias ou misturas que, quando não têm mais utilidade nesses locais, são consideradas resíduos químicos. Para o descarte na rede de esgoto, o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb , Cr e Hg . Uma possibilidade é fazer uma mistura de dois resíduos para obter um material que apresente

as características necessárias para o descarte. Considere que um laboratório disponha de frascos de volumes iguais cheios dos resíduos, listados no quadro.

Tipos de resíduos	
I.	Solução de H_2CrO_4 0,1 mol/L
II.	Solução de NaOH 0,2 mol/L
III.	Solução de HCl 0,1 mol/L
IV.	Solução de H_2SO_4 0,1 mol/L
V.	Solução de CH_3COOH 0,2 mol/L
VI.	Solução de $NaHCO_3$ 0,1 mol/L

Qual combinação de resíduos poderá ser descartada na rede de esgotos?

- a) I e II
- b) II e III
- c) II e IV
- d) V e VI
- e) IV e VI

Exercício 6

(Uece 2018) Na neutralização do excesso de ácido clorídrico estomacal por meio do produto chamado "leite de magnésia" (hidróxido de magnésio + água), um hidroxissal pode ser formado. Assinale a opção que apresenta corretamente a formação do hidroxissal:

- a) $Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$
- b) $Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgOHCl + H_2O$
- c) $Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgHCl_2 + H_2O$
- d) $Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgOHCl_2 + 2H_2O$

Exercício 7

(ENEM 2ª aplicação 2016) O principal componente do sal de cozinha é o cloreto de sódio, mas o produto pode ter aluminossilicato de sódio em pequenas concentrações. Esse sal, que é insolúvel em água, age como antiumectante, evitando que o sal de cozinha tenha um aspecto empedrado.

O procedimento de laboratório adequado para verificar a presença do antiumectante em uma amostra de sal de cozinha é o(a):

- a) realização do teste de chama.
- b) medida do pH de uma solução aquosa.
- c) medida da turbidez de uma solução aquosa.
- d) ensaio da presença de substâncias orgânicas.
- e) verificação da presença de cátions monovalentes.

Exercício 8

(PUCRS 2012) No ano de 2011 houve uma erupção de grandes proporções no Chile, envolvendo o vulcão Puyehue. Dentre as substâncias lançadas na atmosfera durante erupções vulcânicas, encontram-se, principalmente, a sílica (SiO_2) o gás carbônico, a água e o gás denominado anidrido sulfuroso, cuja fórmula é SO_2 .

Com base nessas informações, é correto afirmar que

- a) o gás carbônico e o anidrido sulfuroso são, respectivamente, o monóxido de carbono e o dióxido de enxofre.
- b) todas as substâncias mencionadas são óxidos, com exceção da água, que é um peróxido.
- c) a sílica, em solução aquosa, origina uma base, enquanto que o anidrido sulfuroso origina um ácido.
- d) o anidrido sulfuroso e o dióxido de carbono são óxidos ácidos, porém somente o anidrido sulfuroso é o principal responsável pelo fenômeno da chuva ácida.
- e) o gás carbônico e a sílica são também denominados, respectivamente, de peróxido de carbono e dióxido de silício.

Exercício 9

(ENEM PPL 2012) Ácido muriático (ou ácido clorídrico comercial) é bastante utilizado na limpeza pesada de pisos para remoção de resíduos de cimento, por exemplo. Sua aplicação em resíduos contendo quantidades apreciáveis de CaCO₃ resulta na liberação de um gás. Considerando a ampla utilização desse ácido por profissionais da área de limpeza, torna-se importante conhecer os produtos formados durante seu uso.

A fórmula do gás citado no texto e um teste que pode ser realizado para confirmar sua presença são, respectivamente:

- a) CO₂e borbulhá-lo em solução de KCl
- b) CO₂e borbulhá-lo em solução de HNO₃
- c) H₂e borbulhá-lo em solução de NaOH
- d) H₂e borbulhá-lo em solução de H₂SO₄
- e) CO₂e borbulhá-lo em solução de Ba(OH)₂

Exercício 10

O Experimento de Ira Remsen

Lendo um livro de química, deparei-me com a seguinte frase: “O ácido nítrico age sobre o cobre. Estava ficando farto de ler afirmações absurdas, de forma que decidi ver o que isso significava. O cobre era um material familiar, uma vez que as moedas de um centavo de dólar eram feitas de cobre. Numa mesa, no gabinete do médico para quem eu trabalhava, avistei um frasco com o rótulo “ácido nítrico”. A partir disso, eu estava determinado a aprender e descobrir o significado das palavras “agir sobre”. Esse termo passaria a significar mais que meras palavras. Para o bem do conhecimento, estava disposto a perder minhas poucas moedas. Coloquei uma delas sobre a mesa, abri o frasco, despejei um pouco do líquido na moeda e me atentei a, apenas, observar. Mas o que era essa coisa maravilhosa que vi? A moeda já tinha se modificado, e não foi pouca a mudança. Um líquido azul-esverdeado espumou e exalou vapores sobre a moeda e a mesa. O ar tornou-se vermelho escuro. Como poderia interromper esse processo? Tentei fazer isso pegando a moeda e jogando-a pela janela. Então outro fato: o ácido nítrico age sobre os dedos. A dor me levou a outro experimento não previsto. Passei meus dedos na minha roupa e descobri que o ácido nítrico age também sobre a minha roupa. Esse foi o experimento mais impressionante que já realizei”.

(The Principles of Theoretical Chemistry, 1887. Adaptado.)

(UPE-SSA 2019) Ira Remsen descreve a mudança do sistema até a formação de um líquido azul-esverdeado. Como podemos explicar essa coloração?

- a) Íons cobre, em solução, possuem coloração azul-esverdeada.
- b) Íons nitrato, em solução, possuem coloração azul-esverdeada.
- c) Ácido nítrico, na presença de metal, assume a coloração azul-esverdeada.
- d) O produto gasoso da reação, óxido nítrico, torna o sistema azul-esverdeado.
- e) A coloração é produzida pelo zinco, o outro componente da moeda de um centavo de dólar.

Exercício 11

(ENEM PPL 2010) Cientistas da Austrália descobriram um meio de produzir roupas que se limpam sozinhas. A equipe de pesquisadores usou nanocristais de dióxido de titânio (TiO₂) que, sob ação da luz solar, são capazes de decompor as partículas de sujeira na superfície de um tecido. O estudo apresentou bons resultados com fibras de algodão e seda. Nesses casos, foram removidas manchas de vinho, bastante resistentes. A nanocamada protetora poderá ser útil na prevenção de infecções em hospitais, uma vez que o dióxido de titânio também mostrou ser eficaz na destruição das paredes celulares de microrganismos que provocam infecções. O termo nano vem da unidade de medida nanômetro, que é a bilionésima parte de 1 metro.

Veja. Especial Tecnologia. São Paulo: Abril, set. 2008 (adaptado).

A partir dos resultados obtidos pelos pesquisadores em relação ao uso de nanocristais de dióxido de titânio na produção de tecidos e considerando uma possível utilização dessa substância no combate às infecções hospitalares, podese associar que os nanocristais de dióxido de titânio:

- a) são pouco eficientes em ambientes fechados e escuros.
- b) possuem dimensões menores que as de seus átomos formadores.
- c) são pouco eficientes na remoção de partículas de sujeira de natureza orgânica.
- d) destroem microrganismos causadores de infecções, por meio de osmose celular.
- e) interagem fortemente com material orgânico devido à sua natureza apolar.

Exercício 12

(FGV 2009) O HBr (pKa ≈ - 9) e o HCl (pKa ≈ - 8) são os dois ácidos fortes utilizados na indústria química. Uma solução de HBr 48% em massa apresenta densidade igual a 1,5 g/mL a 20 °C. A solubilidade do HBr em água, em função da temperatura, é apresentada a seguir

Temperatura da água (°C)	Solubilidade (litro de HBr/litro de água)
0	612
10	582
25	533
50	468
70	406

Considere as seguintes afirmações:

- I. o HCl é um ácido mais forte que o HBr;
- II. a ligação H-Cl é mais forte que a ligação H-Br;
- III. a dissolução do HBr na água é um processo exotérmico;
- IV. durante a dissolução do HBr em água, verifica-se que há um aumento da temperatura da água.

São corretas as afirmações:

- a) I, II, III e IV.
- b) I, II e III, apenas.
- c) I, III e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) II e IV, apenas.

Exercício 13

(IFCE 2016) Marque a alternativa que contém, respectivamente, ácido, base, sal e óxido.

- a) HCl, NaOH, Al₂O₃, SO₂.
- b) H₂SO₄, Mg(OH)₂, NaCl, NaClO.
- c) HF, NaOH, Fe(NO₂)₂, MgO.
- d) NaHCO₃, NH₄OH, NaClO, CaO
- e) H₂CO₃, CO₂, NaCl, MgO.

Exercício 14

(UFJF-PISM 2015) De acordo com as teorias de Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis, diferentes substâncias podem ser reconhecidas como ácidos ou bases. Assinale a alternativa que apresenta substâncias classificadas como ácidos de acordo com as teorias de Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis, respectivamente.

- a) HCl,H₂SO₄,NH₃
- b) NH₃,HCl,HCN
- c) H₂SO₄,CN⁻,NH₄⁺
- d) NaOH,CH₃,COO⁻,SO₄²⁻
- e) H₂SO₄,HCl,NH₄⁺

Exercício 15

(PUCPR 2010) O ácido sulfúrico é uma das substâncias mais utilizadas nas indústrias. Seu maior consumo se dá na indústria de fertilizantes, além da indústria petroquímica, de papel, de corantes e nas baterias de automóvel.

Esse ácido pode ser descrito como:

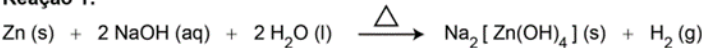
- I. Um líquido incolor, viscoso e corrosivo.
- II. Um ácido forte, oxiácido, mineral, fixo, além de ser forte agente oxidante.
- III. Ao reagir com o metal zinco, forma o sulfato de zinco e desprende o gás hidrogênio.
- IV. O ácido concentrado é um ótimo condutor de corrente elétrica, pois ele tem concentração de 96 %.
- V. O hidrogeno sulfeto é a base conjugada desse ácido, segundo a teoria de Bronsted-Lowry.

- a) Apenas as assertivas I, II e III estão corretas.
- b) Apenas as assertivas I e II estão corretas.
- c) Apenas a assertiva I está correta.
- d) Todas as assertivas estão corretas.
- e) Apenas a assertiva II está correta.

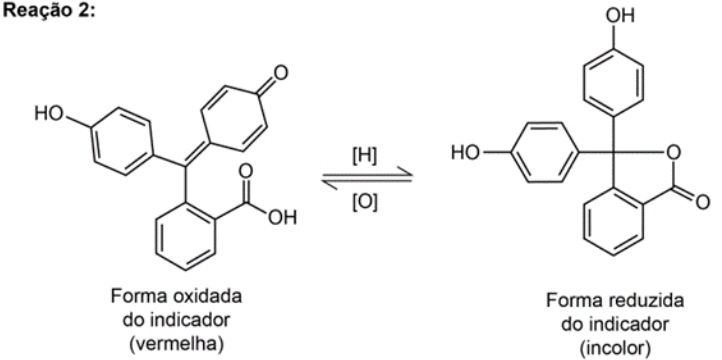
Exercício 16

(ENEM Digital 2020) O reagente conhecido como Kastle-Meyer é muito utilizado por investigadores criminais para detectar a presença de sangue. Trata-se de uma solução aquosa incolor, preparada com zinco metálico, hidróxido de sódio (Reação 1) e indicador (Reação 2). Essa solução, quando em contato com a hemoglobina contida no sangue e na presença de água oxigenada (Reação 3), passa de incolor para vermelha, indicando a presença de sangue no local, conforme as reações descritas.

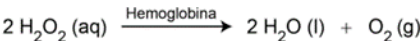
Reação 1:



Reação 2:



Reação 3:



DIAS FILHO, C. R.; ANTEDOMENICO, E. A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais. Química Nova na Escola, n. 2, maio 2010 (adaptado).

A mudança de coloração que indica a presença de sangue ocorre por causa da reação do indicador com o(a) _____

- sal de $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ na presença de hemoglobina.
- água produzida pela decomposição da água oxigenada.
- hemoglobina presente na reação com a água oxigenada.
- gás oxigênio produzido pela decomposição da água oxigenada.
- gás hidrogênio produzido na reação do zinco com hidróxido de sódio.

Exercício 17

Dados que podem ser usados para responder à(s) questão(ões) a seguir.

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
Na	11	23,0
Mg	12	24,3
Al	13	27,0
S	16	32,0
Cl	17	35,5
Ca	20	40,0
Ti	22	48,0
Cr	24	52,0
Fe	26	56,0
Co	27	59,0
Cd	48	112,5
Hg	80	200,6

(UECE 2016) Johanes Nicolaus Bronsted (1879-1947), físico-químico dinamarquês, e Thomas Martin Lowry (1874-1936), físico-químico britânico, trabalhando independentemente, lançaram uma teoria que ampliou o conceito ácido-básico de Arrhenius Svant (1859-1927). Equacione a reação que ocorre entre a amônia e a água, e assinale a opção que apresenta um par conjugado ácido-base, de acordo com a teoria de Bronsted-Lowry.

- a) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \text{NH}_3(\text{aq})$
b) $\text{NH}_3(\text{aq}); \text{OH}^-(\text{aq})$
c) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \text{NH}_4^+(\text{aq})$
d) $\text{NH}_3(\text{aq}); \text{NH}_4^+(\text{aq})$

Exercício 18

(Ita 2018) Em temperatura ambiente, adicionou-se uma porção de ácido clorídrico a uma solução aquosa contendo os íons metálicos Co^{2+} , Cu^{2+} , Hg_2^{2+} e Pb^{2+} . Assinale a opção que apresenta os íons metálicos que não foram precipitados.

- a) Co^{2+} e Cu^{2+}
b) Co^{2+} e Hg_2^{2+}
c) Cu^{2+} e Hg_2^{2+}
d) Cu^{2+} e Pb^{2+}
e) Hg_2^{2+} e Pb^{2+}

Exercício 19

(UEM 2012) A azia é caracterizada pela ardência no esôfago e é causada pelo excesso de sucos digestivos no estômago, entre eles o ácido clorídrico. Essa condição é comum entre pessoas estressadas, pessoas que não se alimentam corretamente e gestantes. Medicamentos que contêm hidróxido de alumínio e hidróxido de magnésio, carbonatos e os bicarbonatos são indicados para o alívio de sintomas da azia. Sobre o texto e os conhecimentos sobre funções inorgânicas, assinale o que for correto.

01) Na HCO_3 que se processa entre o ácido estomacal e um tipo de medicamento, reação $3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ estão envolvidos como reagentes um tipo de ácido e um tipo de base de Arrhenius.

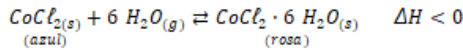
02) O consumo de refrigerante não é indicado para alívio da azia, pois eles não são capazes de neutralizar a acidez do estômago, uma vez que contém ácido carbônico (H₂CO₃) em sua composição, proveniente do fato evidenciado pela sua liberação de gás durante a decomposição do carbonato de cálcio (CaCO₃) presente no refrigerante.

04) Os hidróxidos de alumínio e magnésio estão corretamente associados à redução dos sintomas da azia, pois agem neutralizando o ácido clorídrico presente no estômago.

08) O), componente principal dos sais de fruta (nome comum de) por um mol bicarbonato de medicamentos para azia), é obtido a partir da neutralização parcial CO_3^{2-} de hidróxido de sódio (NaHCO_3) de um mol de ácido carbônico (H_2CO_3) de sódio.

16) A neutralização total do ácido gástrico por leite de magnésia (hidróxido de magnésio) está corretamente representada pela equação: $\text{Mg(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

(ENEM 2020) Para garantir que produtos eletrônicos estejam armazenados de forma adequada antes da venda, algumas empresas utilizam cartões indicadores de umidade nas embalagens desses produtos. Alguns desses cartões contêm um sal de cobalto quemuda de cor em presença de água, de acordo com a equação química:



Como você procederia para reutilizar, num curto intervalo de tempo, um cartão que já estivesse com a coloração rosa?

- a) Resfriaria no congelador.
- b) Borrifaria com spray de água.
- c) Envolveria com papel alumínio.
- d) Aqueceria com secador de cabelos.
- e) Embrulharia em guardanapo de papel.

Exercício 21

(Unesp 2018) O quadro fornece indicações sobre a solubilidade de alguns compostos iônicos inorgânicos em água a 20 °C.

Ânion/Cátion	Sódio	Cobre (II)	Prata
Nitrato	solúvel	solúvel	solúvel
Hidróxido	solúvel	pouco solúvel	pouco solúvel
Cloreto	solúvel	solúvel	pouco solúvel

Em um laboratório, uma solução aquosa obtida a partir da reação de uma liga metálica com ácido nítrico contém nitrato de cobre(II) e nitrato de prata. Dessa solução, pretende-se remover, por precipitação, íons de prata e íons de cobre(II), separadamente. Para tanto, pode-se adicionar à mistura uma solução aquosa de

- nitrito de sódio e filtrar a mistura resultante.
- cloreto de sódio, filtrar a mistura resultante e, ao filtrado, adicionar uma solução aquosa de hidróxido de sódio.
- hidróxido de sódio, filtrar a mistura resultante e, ao filtrado, adicionar uma solução aquosa de cloreto de sódio.
- hidróxido de sódio e filtrar a mistura resultante.
- cloreto de sódio e filtrar a mistura resultante.

Exercício 22

(UEA 2014) A contaminação do leite com substâncias químicas nocivas à saúde, infelizmente, ainda é notícia na mídia. Uma das substâncias encontradas no leite adulterado foi o ácido bórico (H_3BO_3). A identificação desta substância é feita a partir de uma amostra do leite em que são adicionados indicadores fenolftaleína e solução de NaOH. O desaparecimento da cor rosa da amostra, ao adicionar glicerina, indica teste positivo para o ácido bórico.

(Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio – Manaus, 2012. Adaptado.)

Quanto às características do ácido bórico e o seu grau de ionização nos solventes água e glicerina, é correto afirmar que, em solução aquosa, esta substância é um ácido

- fraco e apresenta maior grau de ionização em água.
- forte e apresenta maior grau de ionização em glicerina.
- fraco e apresenta maior grau de ionização em glicerina.
- forte e apresenta menor grau de ionização em glicerina.
- forte e apresenta menor grau de ionização em água.

Exercício 23

(Uemg 2018) Em relação às propriedades de ácidos e bases e às possíveis reações entre eles, assinale a alternativa correta.

- a) O hidróxido de alumínio, $\text{Al}(\text{OH})_3$, é uma base fraca, porém muito solúvel em água.
- b) A reação entre o ácido fosfórico e o hidróxido de cálcio forma o sal fosfato de cálcio, de fórmula $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- c) O hidróxido férrico possui a fórmula molecular $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
- d) A reação entre hidróxido de potássio com hidróxido de sódio e ácido sulfúrico forma o sulfato duplo de potássio e sódio ($\text{K}_2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$).

Exercício 24

(ITA 2015) Considere a reação química representada pela equação $\text{NH}_3 + \text{BF}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{NBF}_3$. Pode-se afirmar que o BF_3 age

- a) como ácido de Bronsted.
b) como ácido de Lewis.
c) como base de Bronsted.
d) como base de Lewis.
e) tanto como ácido como base.

Exercício 25

(Pucrs 2014) Considere o conteúdo de três tubos de ensaio.

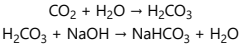
- Tubo A:** 10mL de hidróxido de cálcio aquoso
Tubo B: 10mL de hidróxido de amônio aquoso com gotas de fenolftaleína a 0,1%
Tubo C: 10mL de água

Pela adição de porções de gelo seco aos tubos, ocorre

- a) a formação de precipitado branco no tubo A.
b) a formação de coloração azul no tubo A.
c) o desaparecimento da coloração azul no tubo B.
d) o surgimento de coloração rosada no tubo B.
e) a formação de precipitado branco no tubo C.

Exercício 26

(Enem PPL 2013) À medida que se expira sobre uma solução de azul de bromotímol e hidróxido de sódio (NaOH), sua coloração azul característica vai se alterando. O azul de bromotímol é um indicador ácido-base que adquire cor azul em pH básico, verde em pH neutro e amarela em pH ácido. O gás carbônico (CO₂) expirado reage com a água presente na solução (H₂O), produzindo ácido carbônico (H₂CO₃). Este pode reagir com o NaOH da solução inicial, produzindo bicarbonato de sódio (NaHCO₃):

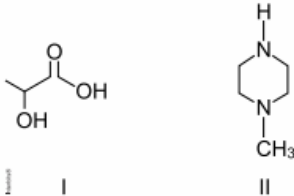


ARROIO, A. et AL. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 29, 2006.
O que a pessoa irá observar à medida que expira no recipiente contendo essa solução?

- a) A solução mudará de cor, de azul para verde, e, em seguida, de verde para amarelo. Com o acréscimo de ácido carbônico, o pH da solução irá reduzir até tornar-se neutro. Em seguida, um excesso de ácido carbônico tornará o pH da solução ácido.
b) A solução somente terá sua cor alterada de azul para amarelo, pois será formado um excesso de ácido carbônico no recipiente, o que reduzirá bruscamente o pH da solução.
c) A cor da solução não será alterada com o acréscimo de ácido carbônico. Isso porque o meio é inicialmente neutro e a presença de ácido carbônico não produzirá nenhuma mudança no pH da solução.
d) A solução mudará de azul para verde e, em seguida, de verde para azul. Isso ocorrerá em função da neutralização de um meio inicialmente básico acompanhado de um aumento de pH na solução, à medida que ácido carbônico é adicionado ao meio.
e) A cor da solução alterará de azul para amarelo e, em seguida, de amarelo para verde. Esse comportamento é justificado pelo fato de o ácido carbônico reduzir bruscamente o pH da solução e depois ser neutralizado pelo restante de NaOH presente no meio.

Exercício 27

(UNICAMP 2016) Com a crescente crise mundial de dengue, as pesquisas pela busca tanto de vacinas quanto de repelentes de insetos têm se intensificado. Nesse contexto, os compostos I e II abaixo representados têm propriedades muito distintas: enquanto um deles tem caráter ácido e atrai os insetos, o outro tem caráter básico e não os atrai.



Baseado nessas informações, pode-se afirmar corretamente que o composto

- a) I não atrai os insetos e tem caráter básico.
b) II atrai os insetos e tem caráter ácido.
c) II não atrai os insetos e tem caráter básico.
d) I não atrai os insetos e tem caráter ácido e básico.

Exercício 28

(Uff-pism 1 2017) Sais inorgânicos constituídos por cátions e ânions de carga unitária dissociam-se quase completamente, já sais contendo cátions e ânions com uma *carga*≥2 estão muito menos dissociados. Com base nessa informação, marque a alternativa na qual está o sal cuja solução deve apresentar a maior quantidade de íon metálico livre.

- a) MgF₂ - Fluoreto de magnésio.
b) Na₂SO₄- Sulfato de sódio.
c) Al(NO₃)₃- Nitrato de alumínio.
d) KCl - Cloreto de potássio.
e) Li₃PO₄- Fosfato de lítio.

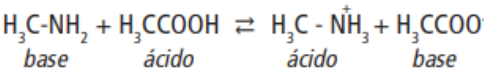
Exercício 29

(ITA 2015) Os óxidos de metais de transição podem ter caráter ácido, básico ou anfótero. Assinale a opção que apresenta o caráter dos seguintes óxidos: CrO, Cr₂O₃ e CrO₃.

- a) Ácido, anfótero, básico
b) Ácido, básico, anfótero
c) Anfótero, ácido, básico
d) Básico, ácido, anfótero
e) Básico, anfótero, ácido

Exercício 30

(MACKENZIE 2016) Em 1920, o cientista dinamarquês Johannes N. Brønsted e o inglês Thomas M. Lowry propuseram, independentemente, uma nova definição de ácido e base diferente do conceito até então utilizado de Arrhenius. Segundo esses cientistas, ácido é uma espécie química (molécula ou íon) capaz de doar próton (H⁺) em uma reação. Já, a base é uma espécie química (molécula ou íon) capaz de receber próton (H⁺) em uma reação. Abaixo está representada uma reação com a presença de ácidos e bases de acordo com a teoria ácido-base de Brønsted-Lowry.



De acordo com essas informações, assinale a alternativa que possui, respectivamente, um ácido e uma base de Brønsted-Lowry.

- a) OH⁻; NaOH
b) H₃O⁺; Cl⁻
c) OH⁻; NH₄⁺
d) HCN; H₃O⁺
e) NH₃; H₂SO₄

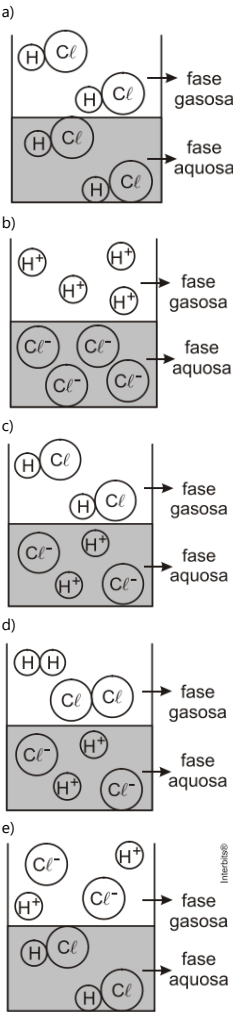
Exercício 31

(UEM 2012) Assinale o que for correto.

- 01) São exemplos de soluções ácidas: a água mineral com gás, o suco de laranja e o suco gástrico.
02) São exemplos de soluções básicas: a tinta à base de cal e uma solução aquosa de bicarbonato de sódio.
04) São exemplos de sais: o bicarbonato de sódio, o sal de cozinha e o hipoclorito de sódio usado para fabricar água sanitária.
08) São exemplos de óxidos: o OF₂, o O₂F₂e o N₂O.
16) Os óxidos básicos possuem caráter iônico e não reagem com a água.

Exercício 32

(FUVEST 2012) Observa-se que uma solução aquosa saturada de HCl libera uma substância gasosa. Uma estudante de química procurou representar, por meio de uma figura, os tipos de partículas que predominam nas fases aquosa e gasosa desse sistema – sem representar as partículas de água. A figura com a representação mais adequada seria



Exercício 33

(ITA 2014) Assinale a opção que contém a base conjugada de OH⁻.

- a) O²⁻
b) O⁻

- c) O_2^-
d) H_2O
e) H^+

Exercício 34

(ENEM Digital 2020) Reflorestamento é uma ação ambiental que visa repovoar áreas que tiveram a vegetação removida. Uma empresa deseja fazer um replantio de árvores e dispõe de cinco produtos que podem ser utilizados para corrigir o pH do solo que se encontra básico. As substâncias presentes nos produtos disponíveis são: CH_3COONa , NH_4Cl , NaBr , NaOH e KCl .

A substância a ser adicionada ao solo para neutralizá-lo é

- a) CH_3COONa .
b) NH_4Cl .
c) NaBr .
d) NaOH .
e) KCl .

Exercício 35

(IFSUL 2017) Recentemente as denúncias das Operações da Polícia Federal contra as fraudes em frigoríficos reacenderam os debates sobre o uso de aditivos alimentares e segurança alimentar. Dentre os diversos grupos de aditivos alimentares, estão os acidulantes, definidos pela ANVISA como “substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos” (ANVISA, Portaria 540/1997). São exemplos de acidulantes o ácido fosfórico, o ácido cítrico e o ácido acético.

Além do ácido fosfórico, o elemento fósforo forma outros ácidos, tais como o H_3PO_3 e o H_3PO_2 .

Estes ácidos são classificados, respectivamente, como

- a) diácido e diácido.
b) triácido e triácido.
c) triácido e diácido.
d) diácido e monoácido.

Exercício 36

(Upe-ssa 2 2017) A semeadura de nuvens atualmente é usada em todo o mundo para otimizar a precipitação, tanto de chuva quanto de neve e, ao mesmo tempo, inibir o granizo e a neblina. E ela funciona. Esse tipo de semeadura tem efeito ao espalhar partículas microscópicas, a fim de afetar o desenvolvimento da condensação, agindo como núcleos de gelo artificiais. Insolúveis na água, tais partículas funcionam como suporte para o crescimento dos cristais de gelo. Para tal propósito, utiliza-se frequentemente determinado sal. Ele possui uma estrutura cristalina similar à do gelo e forma um recife artificial onde os cristais podem crescer.

Adaptado de: <http://gizmodo.uol.com.br/semeadura-de-nuvens/>

Que sal é utilizado para semear as nuvens?

- a) AgI
b) KI
c) NaCl
d) AgNO_3
e) KNO_3

Exercício 37

(FEEVALE 2012) Nitrogênio, fósforo e potássio podem estar presentes no solo na forma de nitrato de cálcio, ortofosfato de sódio e sulfato de potássio. A sequência que representa as substâncias citadas é:

- a) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ – $\text{Na}_3(\text{PO}_4)$ – K_2SO_4
b) CaNO_3 – $\text{Na}_3(\text{PO}_4)_3$ – KSO_4
c) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – Na_2HPO_4 – $\text{K}(\text{SO}_4)_2$
d) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – Na_3PO_4 – K_2SO_4
e) CaNO_3 – Na_3PO_4 – KSO_4

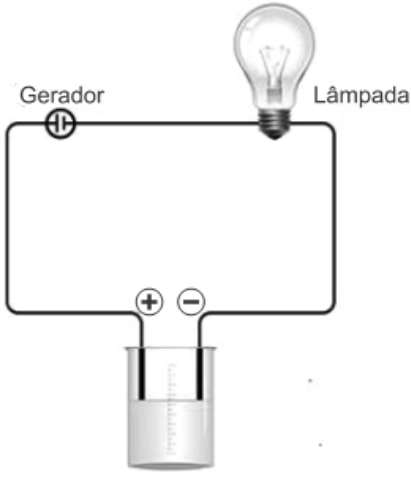
Exercício 38

(UNICAMP 2015) A coloração verde de vegetais se deve à clorofila, uma substância formada por uma base nitrogenada ligada ao íon magnésio, que atua como um ácido de Lewis. Essa coloração não se modifica quando o vegetal está em contato com água fria, mas pode se modificar no cozimento do vegetal. O que leva à mudança de cor é a troca dos íons magnésio por íons hidrogênio, sendo que a molécula da clorofila permanece eletricamente neutra após a troca. Essas informações permitem inferir que na mudança de cor cada íon magnésio é substituído por

- a) um íon hidrogênio e a mudança de cor seria mais pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.
b) dois íons hidrogênio e a mudança de cor seria mais pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.
c) dois íons hidrogênio e a mudança de cor seria menos pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.
d) um íon hidrogênio e a mudança de cor seria menos pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.

Exercício 39

(Uemg 2019) Observe o aparelho esquematizado a seguir:



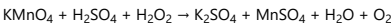
Assinale a alternativa que indica **CORRETAMENTE** a substância que, quando adicionada em quantidade adequada à água, poderia provocar um brilho muito intenso na lâmpada.

- a) AgCl.
b) CaSO_4 .
c) NaNO_3 .
d) FeS.

Exercício 40

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Leia o texto abaixo, para responder à(s) questão(ões).

O permanganato de potássio (KMnO_4) é muito empregado como agente oxidante. Tem usos na oxidação de compostos orgânicos e como oxidante leve. Nos laboratórios de química, é empregado para oxidar a água oxigenada na determinação de sua concentração em meio ácido. A reação não balanceada que ocorre com a água oxigenada é a seguinte:



(G1 - ifsul 2018) O sal de manganês formado é denominado

- a) sulfato manganoso.
b) sulfito mangânico.
c) sulfito manganoso.
d) sulfato mangânico.

Exercício 41

(Unesp 2020) As antocianinas existem em plantas superiores e são responsáveis pelas tonalidades vermelhas e azuis das flores e frutos. Esses corantes naturais apresentam estruturas diferentes conforme o pH do meio, o que resulta em cores diferentes.

O cátion flavílio, por exemplo, é uma antocianina que apresenta cor vermelha e é estável em $\text{pH} \approx 1$. Se juntarmos uma solução dessa antocianina a uma base, de modo a ter pH por volta de 5, veremos, durante a mistura, uma bonita cor azul, que não é estável e logo desaparece. Verificou-se que a adição de base a uma solução do cátion flavílio com $\text{pH} \approx 1$ dá origem a uma cinética com 3 etapas de tempos muito diferentes. A primeira etapa consiste na observação da cor azul, que ocorre durante o tempo de mistura da base. A seguir, na escala de minutos, ocorre outra reação, correspondendo ao desaparecimento da cor azul e, finalmente, uma terceira que, em horas, dá origem a pequenas variações no espectro de absorção, principalmente na zona do ultravioleta.

(Paulo J. F. Cameira dos Santos *et al.* “Sobre a cor dos vinhos: o estudo das antocianinas e compostos análogos não parou nos anos 80 do século passado”. www.inia.vpt, 2018. Adaptado.)

A variação de pH de ≈ 1 para ≈ 5 significa que a concentração de íons $\text{H}^+(aq)$ na solução _____, aproximadamente, _____ vezes. Entre as etapas cinéticas citadas no texto, a que deve ter maior energia de ativação e, portanto, ser a etapa determinante da rapidez do processo como um todo é a _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- a) aumentou; 10.000; primeira.
b) aumentou; 10.000; terceira.
c) diminuiu; 10.000; terceira.
d) aumentou; 5; terceira.
e) diminuiu; 5; primeira.

Exercício 42

(UPE 2016) Na série Prison Break (FOX), Michael Scofield utiliza um composto chamado Kesslivol para corroer o aço e destruir a cerca de proteção da prisão SONA, no Panamá. Na verdade, o Kesslivol não existe, mas o aço pode ser corroído pela ação de um ácido forte e oxidante.

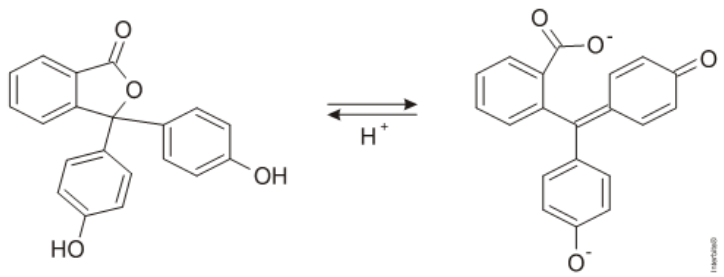
Qual dos ácidos abaixo Scofield poderia usar para fugir da prisão?

- a) H_3BO_3
b) HCl
c) HCN

- d) HNO₃
e) CH₃COOH

Exercício 43

(Upe 2014) Um experimento muito utilizado em demonstrações de química é o conhecido “Sangue do diabo”. Nele, uma pequena quantidade de indicador fenolftaleína é adicionada a uma solução de hidróxido de amônio, tornando-a rósea. Essa solução é jogada sobre um tecido branco, que, após algum tempo, perde a coloração rósea.

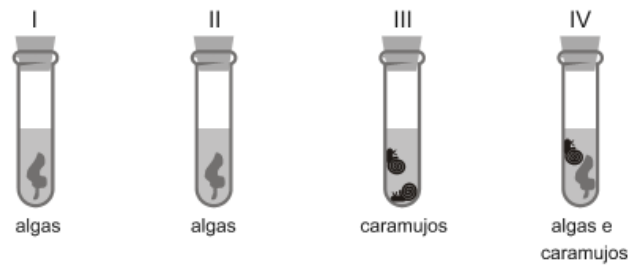


Acerca da observação descrita, assinale a alternativa que apresenta a afirmativa **CORRETA**.

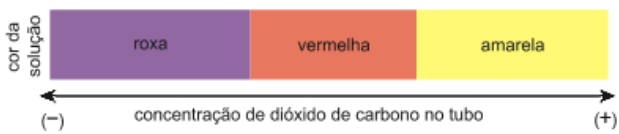
- a) A fenolftaleína, na presença do ar, atua como catalisador, mudando a cor da solução.
b) O hidróxido de amônio evapora, deixando, apenas, a solução com fenolftaleína no tecido.
c) A perda da coloração rósea é a consequência da decomposição do hidróxido de amônio em água e amônia, que é volátil, diminuindo o pH do meio.
d) A presença do hidróxido de amônio favorece a forma não iônica da fenolftaleína, contendo grupos fenólicos, tornando a solução rósea.
e) Os grupos hidroxilas da fenolftaleína permitem a formação de ligações de hidrogênio com o hidróxido de amônio, mudando a cor da solução.

Exercício 44

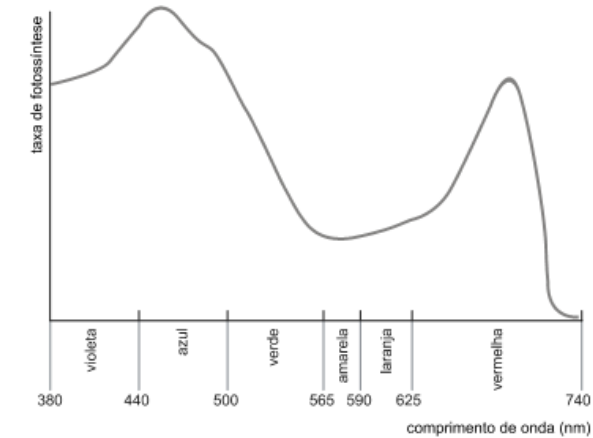
(Uerj 2015) Em um experimento, os tubos I, II, III e IV, cujas aberturas estão totalmente vedadas, são iluminados por luzes de mesma potência, durante o mesmo intervalo de tempo, mas com cores diferentes. Além da mesma solução aquosa, cada tubo possui os seguintes conteúdos:



A solução aquosa presente nos quatro tubos tem, inicialmente, cor vermelha. Observe, na escala abaixo, a relação entre a cor da solução e a concentração de dióxido de carbono no tubo.



Os tubos I e III são iluminados por luz amarela, e os tubos II e IV por luz azul. Admita que a espécie de alga utilizada no experimento apresente um único pigmento fotossintetizante. O gráfico a seguir relaciona a taxa de fotossíntese desse pigmento em função dos comprimentos de onda da luz.



Após o experimento, o tubo no qual a cor da solução se modificou mais rapidamente de vermelha para roxa é o representado pelo seguinte número:

- a) I

- b) II
c) III
d) IV

Exercício 45

(UERN 2015) Representado pela fórmula química CO, o monóxido de carbono é um gás incolor e inodoro proveniente da combustão incompleta de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural). Se inalado em altas concentrações pode matar por asfixia. Isso ocorre porque, ao ser inspirado, o monóxido de carbono é capaz de estabelecer ligações químicas altamente estáveis com a hemoglobina das hemácias, formando a carboxiemoglobina (HbC) o que as impossibilita de transportar oxigênio em todo o processo de respiração.

(Disponível em: <http://www.infoescola.com/quimica/monoxido-decarbono/>)

O óxido citado no trecho anterior pode ser classificado como óxido

- a) ácido.
b) básico.
c) neutro.
d) anfótero.

Exercício 46

(IFSUL 2016) Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir. “Os refrigerantes são bebidas consumidas em todo o mundo e vários são os ingredientes utilizados para a sua produção, destacando-se os ácidos, adicionados pela ação acidulante, que está relacionada com o realce do sabor, diminuição do pH e também regulação do teor de açúcar. Diversos ácidos são utilizados, tais como ácidos naturais (cítrico e tartárico) e o ácido fosfórico – presente em refrigerantes sabor cola.” Em média o pH de refrigerantes do tipo ‘cola’ é de 2,0.

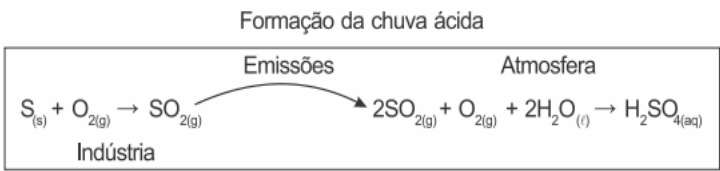
(Fonte: Site Brasil Escola – adaptado).

Sobre o ácido fosfórico, é correto afirmar que é um

- a) Oxiácido, Forte, Diácido.
b) Hidrácido, Fraco, Diácido.
c) Oxiácido, Semi Forte, Triácido.
d) Hidrácido, Semi Forte, Monoácido.

Exercício 47

(CFTMG 2018) O esquema abaixo explica a formação da chuva ácida a partir de emissões gasosas poluentes geradas nos grandes centros urbanos industrializados. A combinação desses poluentes com o vapor de água da atmosfera acumula-se nas nuvens, ocorrendo, assim, sua condensação.



Em relação ao fenômeno representado, é correto afirmar que

- a) na indústria, há formação de óxido constituído por três elementos.
b) na atmosfera, a chuva gerada colore de rosa uma solução de fenolftaleína.
c) na atmosfera, há consumo de duas substâncias compostas e uma substância pura.
d) na atmosfera, o produto final da reação é uma substância utilizada nas baterias de automóveis.

Exercício 48

(UNESP 2012) Bicarbonato de sódio e carbonato de sódio são duas substâncias químicas muito presentes no cotidiano. Entre várias aplicações, o bicarbonato de sódio é utilizado como antiácido estomacal e fermento de pães e bolos, e o carbonato de sódio, conhecido como barrilha ou soda, tem sua principal aplicação na fabricação de vidro comum.

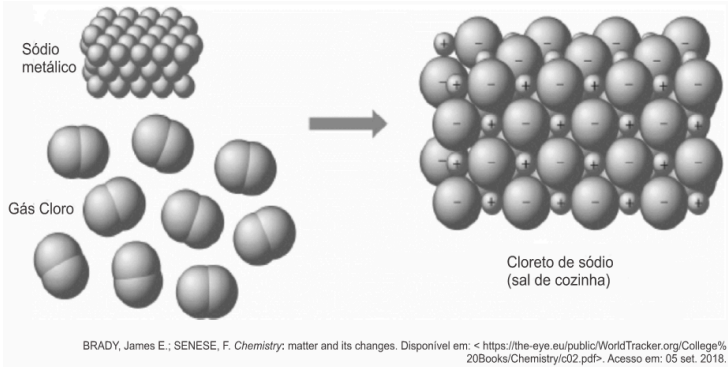
As fórmulas químicas do bicarbonato de sódio e do carbonato de sódio estão corretas e respectivamente representadas em

- a) NaHCO₃e NaOH.
b) Na(CO₃)₂e NaHCO₃.
c) NaHCO₃e Na₂CO₃.
d) Na(HCO₃)₂e NaOH.
e) Na₂HCO₃e Na₂CO₃.

Exercício 49

(G1 - ifpe 2019) Sobre o composto químico cloreto de sódio, ilustrado a seguir, assinale a única afirmativa CORRETA.

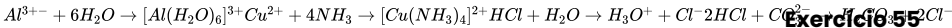
Dados: Números atômicos: Na = 11; Cl = 17.



- a) A união dos elementos para formar o sal de cozinha confere ao produto características próprias que são diferentes das propriedades originais dos seus reagentes.
- b) O cloreto de sódio sólido é constituído por cátions de sódio e ânions de cloreto, ambos bivalentes, formando retículos cristalinos iônicos.
- c) É um composto caracterizado por ser um bom condutor de eletricidade quando dissolvido em água ou em seu estado sólido normal.
- d) Apresenta baixos pontos de fusão e de ebulição decorrentes da fraca intensidade de suas ligações, que rompem em temperatura ligeiramente superior a do ambiente.
- e) Os íons são formados quando elétrons são transferidos de átomos de alta eletronegatividade para átomos de alta eletropositividade, nessa ordem.

Exercício 50

(UFPR 2010) Considere as seguintes reações:



Essas reações são consideradas ácidos-base:

- a) somente por Arrhenius.
- b) somente por Lewis.
- c) por Arrhenius e Bronsted-Lowry.
- d) por Arrhenius e Lewis.
- e) por Bronsted-Lowry e Lewis.

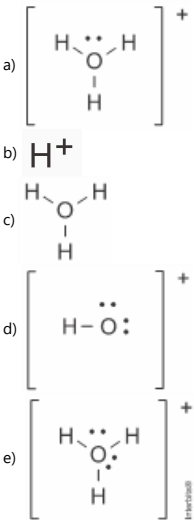
Exercício 51

(IFCE 2016) Sobre as substâncias inorgânicas, é correto afirmar-se que

- a) os sais são compostos iônicos, portanto sólidos cristalinos com alto ponto de fusão e alto ponto de ebulição.
- b) os ácidos são compostos iônicos, pois conduzem corrente elétrica quando em solução aquosa.
- c) são compostos iônicos.
- d) os óxidos apresentam um não metal e um átomo de oxigênio.
- e) as bases neutralizam os sais formando água.

Exercício 52

(FUVEST 2019) A reação de água com ácido clorídrico produz o ânion cloreto e o cátion hidrônio. A estrutura que representa corretamente o cátion hidrônio é



Exercício 53

(ENEM 2016) Em meados de 2003, mais de 20 pessoas morreram no Brasil após terem ingerido uma suspensão de sulfato de bário utilizada como contraste em exames radiológicos. O sulfato de bário é um sólido pouquíssimo solúvel em água, que não se dissolve mesmo na presença de ácidos. As mortes ocorreram porque um laboratório farmacêutico forneceu o produto contaminado com carbonato de bário, que é solúvel em meio ácido. Um simples teste para verificar a existência de íons bário solúveis poderia ter evitado a tragédia. Esse teste consiste em tratar a amostra com solução aquosa de HCl e, após filtrar para separar os compostos insolúveis de bário, adiciona-se solução aquosa de H₂SO₄ sobre o filtrado e observa-se por 30 min

A presença de íons bário solúveis na amostra é indicada pela:

- a) liberação de calor.
- b) alteração da cor para rosa.
- c) precipitação de um sólido branco.
- d) formação de gás hidrogênio.
- e) volatilização de gás cloro.

Exercício 54

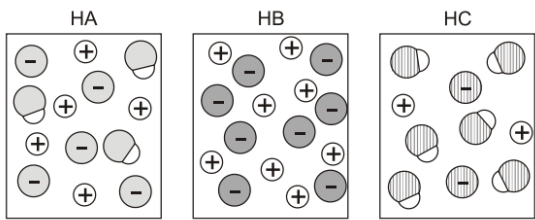
(UFF 2011) A Química está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do homem, já que abarca todas as transformações de matérias e teorias correspondentes. No Império Romano, usava-se chumbo em utensílios de cozinha, encanamentos de água e recipientes para guardar bebidas como o vinho. Esse elemento químico na sua forma metálica não é venenoso, tanto que muitas pessoas conseguem viver anos com bala de chumbo alojada no corpo. Já outras, que aspiram ou ingerem compostos de chumbo, podem até morrer de plumbismo. Crianças, em especial as que moram em casas cujas paredes foram pintadas com tinta à base de chumbo, correm o risco de, ao colocar farelos de tinta na boca, contrair plumbismo.

Um dos compostos do chumbo é o Pb₃O₄. Em relação a esse composto, pode-se afirmar que

- a) o Pb₃O₄ é um óxido misto ou duplo.
- b) o Pb₃O₄ é um óxido neutro.
- c) o Pb₃O₄ reage com o HBr produzindo brometo de etila, Br₂ e água.
- d) no Pb₃O₄ o nox do chumbo é +4.
- e) o Pb₃O₄ é um óxido anfótero e, em razão disso, só reage com as bases fortes.

Exercício 55

(FUVEST 2010) As figuras a seguir representam, de maneira simplificada, as soluções aquosas de três ácidos, HA, HB e HC, de mesmas concentrações. As moléculas de água não estão representadas.



Considerando essas representações, foram feitas as seguintes afirmações sobre os ácidos:

- I. HB é um ácido mais forte do que HA e HC.
- II. Uma solução aquosa de HA deve apresentar maior condutibilidade elétrica do que uma solução aquosa de mesma concentração de HC.
- III. Uma solução aquosa de HC deve apresentar pH maior do que uma solução aquosa de mesma concentração de HB.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I e III, apenas.
- e) I, II e III.

Exercício 56

(Enem 2ª aplicação 2014) As antocianinas (componente natural de frutas roxas, como uva e açaí) são moléculas interessantes para a produção de embalagens inteligentes, pois têm capacidade de mudar de cor, conforme muda o pH. Em soluções com pH abaixo de 3,0 essas moléculas apresentam uma coloração do laranja ao vermelho mais intenso. Com o aumento do pH para a faixa de 4,0 a 5,0 a coloração vermelha tende a desaparecer. E aumentos adicionais de pH levam as antocianinas a apresentarem uma coloração entre o verde e o azul.

Disponível em: www.biotecnologia.com.br. Acesso em: 25 nov. 2011 (adaptado).

Estas embalagens são capazes de identificar quando o alimento está em decomposição, pois se tornam

- a) vermelho claro, pela formação de uma solução neutra.
- b) verde e azul, devido à presença de substâncias básicas.
- c) laranja e vermelho, pela liberação de hidroxilas no alimento.
- d) laranja e vermelho intenso, pela produção de ácidos orgânicos.
- e) verde e azul, devido ao aumento de íons de hidrogênio no alimento.

Exercício 57

(UPE 2015) Um trecho do "Canto Armorial ao Recife, Capital do Reino do Nordeste", de Ariano Suassuna, é transcrito a seguir:



Que o Nordeste é uma Onça e estão seus ombros
queimados pelo Sol e pelo sal:
as garras de arrecifes, os Lajedos,
são seus dentes-de-pedra e ossos-de-cal.
A Liberdade e o sangue da Inumana
precisam de teu Gládio e do Punhal!

(Disponível em: <http://sergiobgomes.wordpress.com>)

Que tipo de constituinte químico é o mais destacado nas estruturas naturais metaforizadas nesses versos?

- a) CaCO_3
- b) CaCl_2
- c) CaO
- d) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- e) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

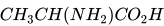
Exercício 58

(MACKENZIE 2013) O hipoclorito de sódio é um sal utilizado frequentemente em soluções aquosas como desinfetante e/ou agente alvejante. Esse sal pode ser preparado pela absorção do gás cloro em solução de hidróxido de sódio mantida sob resfriamento, de modo a prevenir a formação de clorato de sódio. As soluções comerciais de hipoclorito de sódio sempre contêm quantidade significativa de cloreto de sódio, obtido como subproduto durante a formação do hipoclorito. Assim, é correto afirmar que as fórmulas químicas do hipoclorito de sódio, clorato de sódio e cloreto de sódio são, respectivamente,

- a) NaClO , NaClO_3 e NaCl .
- b) NaClO_2 , NaClO_4 e NaCl .
- c) NaClO , NaClO_2 e NaCl .
- d) NaClO , NaClO_4 e NaClO_2 .
- e) NaClO_2 , NaClO_3 e NaCl .

Exercício 59

(UFRN 2011) Os aminoácidos, cujas propriedades determinam muitas de suas funções nos organismos vivos, são substâncias que dão origem às proteínas, compostos essenciais para a vida. O composto representado abaixo corresponde a um aminoácido, comercialmente conhecido como “alanina”



De acordo com a estrutura desse composto e com os conceitos de ácido e de base de Bronsted e Lowry, a alanina pode apresentar

- a) comportamento anfótero, pois é capaz de doar e de receber íons H^+ .
- b) somente comportamento ácido.
- c) somente comportamento básico.
- d) comportamento neutro, pois não é capaz de doar e de receber íons H^+ .

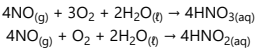
Exercício 60

(FAMERP 2017) Considere os seguintes óxidos: CaO , CO , N_2O , CO_2 , NO_2 e K_2O . Dentre os óxidos citados, aqueles que interagem com água originando soluções aquosas com $\text{pH} > 7$ a 25°C são

- a) N_2O e NO_2
- b) CaO e K_2O
- c) K_2O e N_2O
- d) CO_2 e NO_2
- e) CaO e CO

Exercício 61

(UNIMONTES 2011) O óxido nítrico, NO , é um poluente nocivo que sai dos canos de escape de automóveis e caminhões. Na presença de água, o óxido nítrico forma, na atmosfera, ácidos responsáveis pelo fenômeno da chuva ácida. As equações a seguir mostram as reações.



Levando-se em conta as propriedades dos ácidos formados e os efeitos produzidos por eles no meio ambiente, é incorreto afirmar que

- a) a água da chuva tem seu pH diminuído na presença desses ácidos.
- b) os dois ácidos produzidos apresentam a mesma força de acidez.
- c) o ácido nítrico pode corroer estruturas contendo sais de carbonato.
- d) o ácido nítrico é um ácido forte e pode danificar estruturas metálicas.

Exercício 62

(UDESC 2015) Um estudante de química obteve uma solução indicadora ácido-base, triturando no liquidificador algumas folhas de repolho roxo com água. Em seguida, ele dividiu a solução obtida em três tubos de ensaio (A, B e C) e no primeiro tubo adicionou uma pequena quantidade de vinagre (solução de ácido acético); no segundo alguns cristais de soda cáustica (NaOH) e no terceiro alguns cristais de sal para churrasco (NaCl) obtendo o resultado conforme mostra o quadro:

Tubo de ensaio	Substância adicionada	Coloração inicial	Coloração final
A	Vinagre	Roxa	Vermelha
B	Soda cáustica	Roxa	Verde
C	Sal para churrasco	Roxa	Roxa

Se o estudante realizar outro experimento adicionando no tubo A, KOH no B, HNO_3 e no C, KNO_3 contendo a solução inicial extraída do repolho roxo, a coloração final, respectivamente será:

- a) roxa, verde, roxa.
- b) roxa, vermelha, verde.
- c) verde, roxa, vermelha.
- d) vermelha, verde, roxa.
- e) verde, vermelha, roxa.

Exercício 63

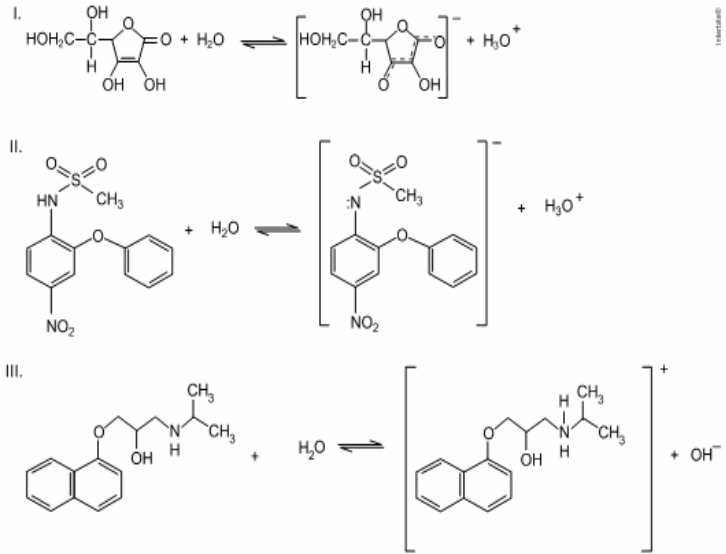
(UNIOESTE 2012) Os hidróxidos de sódio, cálcio, alumínio e magnésio são bases utilizadas com diferentes números de hidroxilas. Assinale a alternativa que define corretamente estas bases na sequência indicada.

- a) Monobase, dibase, dibase e monobase.
- b) Monobase, monobase, tribase e dibase.
- c) Dibase, dibase, tribase e díbase.
- d) Tribase, monobase, monobase e monobase.
- e) Monobase, dibase, tribase e dibase.

Exercício 64

(FGV 2015) O faturamento da indústria farmacêutica no Brasil vem aumentando nos últimos anos e mantém forte potencial de crescimento. A população utiliza medicamentos preventivos de doenças, como a vitamina C, anti-inflamatórios de última geração, como a nimesulida, e medicação de uso continuado, como o propranolol.

(<http://www.espm.br/Publicacoes/CentralDeCases/DoCuments/ACHE.pdf>, <http://qnint.s bq.org.br/qni/visualizarConceito.php?idConceito=14>, Química Nova, vol. 36, n.º 8, 123-124, 2013)



Nas reações, apresentam-se as reações de hidrólise com os reagentes da vitamina C (I), da nimesulida (II) e do propranolol (III). De acordo com o conceito de ácidos-bases de Brønsted-Lorry, a água nas equações I, II e III é classificada, respectivamente, como:

- a) base, ácido e base.
- b) base, ácido e ácido.
- c) base, base e ácido.

- d) ácido, ácido e base.
e) ácido, base e ácido.

Exercício 65

(CPS 2014) O sal faz uma grande viagem até chegar à nossa mesa. No Brasil, as principais salinas produtoras de sal marinho estão localizadas nos estados do Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Ceará e Piauí; ficando os estados de Alagoas e Bahia responsáveis pela extração de sal-gema de minas. Acredite, essa substância que hoje temos fartamente à disposição foi um dos bens mais desejados da história humana. Apesar de encher os oceanos, brotar de nascentes e recheiar camadas subterrâneas, o sal já foi motivo de verdadeira obsessão e de guerras entre povos e nações.

Quimicamente, a definição de sal é bem simples: tratase de uma substância produzida pela reação de um ácido com uma base. Como há muitos ácidos e bases, há vários tipos diferentes de substâncias que podem ser chamadas de sal. O que chamamos popularmente de sal de cozinha, ou simplesmente sal, é o cloreto de sódio, que pode ser formado a partir da reação do ácido clorídrico com a soda cáustica (hidróxido de sódio). A água do mar é a principal fonte desse sal, porém ele também pode ser encontrado em jazidas subterrâneas, fontes e lagos salgados.

(super.abril.com.br/ciencia/imperio-sal-443351.shtml Acesso em: 16.08.2013 e dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/SumarioMineral2008/salmarinho.pdf Acesso em: 22.08.2013. Adaptados)

A análise do texto permite concluir, corretamente, que o sal

- a) é denominado cloreto de sódio, quando produto da reação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio.
b) pode ser encontrado somente em jazidas subterrâneas, fontes e lagos.
c) tem, como principal fonte, uma reação entre um ácido e uma base.
d) vem de salinas presentes em todos os estados do país.
e) é obtido por uma reação química entre dois ácidos.

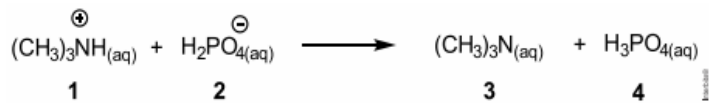
Exercício 66

(UDESC) O Governo Brasileiro tem incentivado o uso de combustíveis menos poluentes, como o diesel adicionado de biodiesel em 5% (denominado B5) que, por causa de sua fonte diferenciada em relação ao diesel tradicional, não tem enxofre, e também o uso do diesel com menor teor de enxofre, denominado S50, que tem teor máximo, desse elemento, de 50 mg/kg do combustível. O uso desses combustíveis tem como objetivo diminuir a poluição ambiental, principalmente pela diminuição do lançamento de enxofre e seus compostos na atmosfera. Assinale a alternativa incorreta em relação a esta questão ambiental.

- a) O enxofre sofre oxidação durante a queima do combustível no motor, gerando dióxido de enxofre gasoso.
b) Os óxidos de enxofre formados durante a queima do combustível, por se tratarem de óxidos básicos, podem se combinar com o vapor de água na atmosfera, formando bases fracas, responsáveis pela acidez da chuva.
c) O formado na combustão do diesel pode se oxidar a SO3(g) na atmosfera, que em contato com SO2(g) com umidade, pode gerar H2SO4.
d) A chuva ácida de origem sulfúrica é prejudicial para o meio ambiente, pois, uma vez contribui para a dissolução de materiais carbonáceos, como recifes, corais e e2+, que forma pouco monumentos históricos, e também influencia na agricultura, diminuindo a o sal4solúvel. biodisponibilidade de Ca e CaSO4.
e) A transformação do enxofre é uma reação de oxirredução, que ocorre com redução do elementar em SO2(g) oxigênio e oxidação do enxofre.

Exercício 67

(UDESC 2016) Em relação à equação abaixo, assinale a alternativa que contém a classificação da função química de cada espécie,



- a) 1 e 4 são ácidos, 2 e 3 são bases.
b) 1 é base, 2 é ácido e 3 e 4 são sais.
c) 1 e 3 são ácidos, 2 e 4 são bases.
d) 1 é ácido, 2 é base e 3 e 4 são sais.
e) 1 e 3 são bases, 2 e 4 são ácidos.

Exercício 68

(ESPCEX 2016) O dióxido de enxofre é um dos diversos gases tóxicos poluentes, liberados no ambiente por fornos de usinas e de indústrias. Uma das maneiras de reduzir a emissão deste gás tóxico é a injeção de carbonato de cálcio no interior dos fornos industriais. O carbonato de cálcio injetado nos fornos das usinas se decompõe formando óxido de cálcio e dióxido de carbono. O óxido de cálcio, então, reage com o dióxido de enxofre para formar o sulfito de cálcio no estado sólido, menos poluente. Assinale a alternativa que apresenta, na sequência em que aparecem no texto (desconsiderando-se as repetições), as fórmulas químicas dos compostos, grifados e em itálico, mencionados no processo.

- a) SO2; CaCO3; CaO; CaSO4
b) SO2; CaCO3; CaO; CO2; CaSO4
c) SO2; Ca2CO3; Ca2O; CO2; CaSO3
d) SO2; CaCO3; CaO; CO2; CaSO3
e) SO3; CaCO4; CaO; CO. CaSO4

Exercício 69

(Ulbra 2016) No capítulo Recreações Químicas, Sacks descreve suas primeiras incursões na experimentação química, como no texto abaixo.

“O livro começava com Experimentos Elementares, usando tintas vegetais para vermos como mudavam de cor na presença de ácidos e álcalis. A tinta vegetal mais comum era o tornassol, retirado de um líquen [...]. Usei papéis de tornassol que meu pai tinha em sua farmácia, e vi que se tornavam vermelhos com diferentes ácidos e azuis com amônia alcalina.”

(SACKS, O. *Tio Tungstênio*: Memórias de uma infância química. São Paulo: Cia. das Letras, 2002).

O uso de tornassol ainda é bastante comum nas aulas de Química. Testando os seguintes sistemas:

- I. solução aquosa de CH3COOH
II. solução aquosa de CH3NH2
III. solução aquosa de NaOH
IV. solução aquosa contendo CO2 dissolvido
V. solução aquosa de H2SO4

A cor resultante do papel tornassol será, respectivamente:

- a) Azul; azul; vermelho; vermelho; azul.
b) Vermelho; vermelho; azul; vermelho; azul.
c) Vermelho; vermelho; vermelho; azul; vermelho.
d) Azul; azul; azul; vermelho; vermelho.
e) Vermelho; azul; azul; vermelho; vermelho.

Exercício 70

(ENEM 2018) A identificação de riscos de produtos perigosos para o transporte rodoviário é obrigatória e realizada por meio da sinalização composta por um painel de segurança, de cor alaranjada, e um rótulo de risco. As informações inseridas no painel de segurança e no rótulo de risco, conforme determina a legislação, permitem que se identifique o produto transportado e os perigos a ele associados.

A sinalização mostrada identifica uma substância que está sendo transportada em um caminhão.



Os três algarismos da parte superior do painel indicam o “Número de risco”. O número 268 indica tratar-se de um gás (2), tóxico (6) e corrosivo (8). Os quatro dígitos da parte inferior correspondem ao “Número ONU”, que identifica o produto transportado.

BRASIL. Resolução n. 420, de 12/0212004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)/Ministério dos Transportes (adaptado).

ABNT. NBR 7500: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004 (adaptado).

Considerando a identificação apresentada no caminhão, o código 1005 corresponde à substância

- a) eteno (C2H4)
b) nitrogênio (N2)
c) amônia (NH3)
d) propano (C3H8)
e) dióxido de carbono (CO2)

Exercício 71

(Fuvest 2014) Em um laboratório químico, um estudante encontrou quatro frascos (1, 2, 3 e 4) contendo soluções aquosas incolores de sacarose, KCl, HCl e NaOH, não necessariamente nessa ordem. Para identificar essas soluções, fez alguns experimentos simples, cujos resultados são apresentados na tabela a seguir:

Frasco	Cor da solução após a adição de fenolftaleína	Condutibilidade elétrica	Reação com Mg(OH)2
1	incolor	conduz	não
2	rosa	conduz	não
3	incolor	conduz	sim
4	incolor	não conduz	não

Dado: Soluções aquosas contendo o indicador fenolftaleína são incolores em pH menor do que 8,5 e têm coloração rosa em pH igual a ou maior do que 8,5.

As soluções aquosas contidas nos frascos 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente, de

- a) HCl, NaOH, KCl e sacarose.
b) KCl, NaOH, HCl e sacarose.
c) HCl, sacarose, NaOH e KCl.

- d) KCl, sacarose, HCl e NaOH.
e) NaOH, HCl, sacarose e KCl.

Exercício 72

(IFSC 2014) O lítio é um metal atualmente muito conhecido, pois é utilizado na produção de baterias para celulares. No entanto, também vem sendo utilizado há muito tempo na formulação de medicamentos estabilizadores de humor, na forma de sais como carbonato e sulfato de lítio. Este metal é o mais leve que se tem conhecimento, com densidade igual a 0,534 g/cm³, ou seja, quase metade da massa específica da água.



Com base no texto acima, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Os sais de lítio citados no texto têm, respectivamente, as fórmulas Li₂CO₃e Li₂SO₄
b) O lítio localiza-se na coluna 1 da tabela periódica, sendo assim, ele normalmente recebe um elétron nas ligações iônicas.
c) Por ser mais leve que a água, o lítio metálico pode ser utilizado na construção de embarcações.
d) O lítio é um metal alcalino e não reativo na presença de água.
e) Nas pilhas de lítio, o metal funciona como ânodo, ou seja, recebe elétrons.

Exercício 73

(Enem 2009) O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o H₂CO₃, formado pela reação do CO₂ atmosférico com a água, o HNO₃, o HNO₂, o H₂SO₄ e o H₂SO₃. Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis.

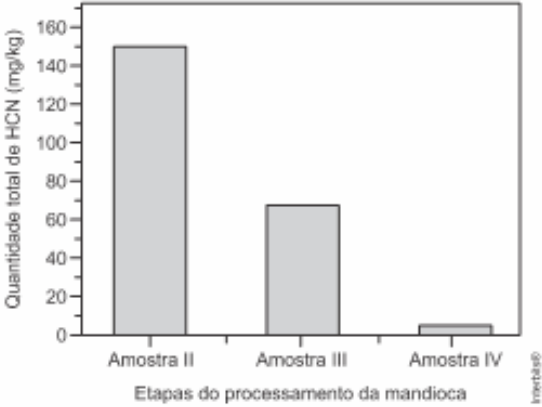
A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

- a) HNO₃e HNO₂.
b) H₂SO₄e H₂SO₃.
c) H₂SO₃e HNO₂.
d) H₂SO₄e HNO₃.
e) H₂CO₃e H₂SO₃.

Exercício 74

(Fuvest 2018) A mandioca, uma das principais fontes de carboidratos da alimentação brasileira, possui algumas variedades conhecidas popularmente como “mandioca brava”, devido a sua toxicidade. Essa toxicidade se deve à grande quantidade de cianeto de hidrogênio (HCN) liberado quando o tecido vegetal é rompido.

Após cada etapa do processamento para a produção de farinha de mandioca seca, representado pelo esquema a seguir, quantificou-se o total de HCN nas amostras, conforme mostrado no gráfico que acompanha o esquema.



O que ocorre com o HCN nas Etapas 2 e 3?

a)

Etapa 2	Etapa 3
HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.

b)

Etapa 2	Etapa 3
HCN é insolúvel em água, formando uma única fase na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.

c)

Etapa 2	Etapa 3
HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.

d)

Etapa 2	Etapa 3
HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.

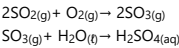
e)

Etapa 2	Etapa 3
HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	A 160 °C, a ligação C≡N é quebrada, degradando as moléculas de HCN.

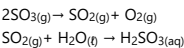
Exercício 75

(UECE 2014) Em julho de 2005, foram encontrados os primeiros indícios da existência de petróleo na camada pré-sal próximo a Paraty, litoral sul do Rio de Janeiro. Não existem lagoas de petróleo no subsolo; contudo, existem rochas sedimentares impregnadas pelo combustível. Na escala de tempo geológico, as rochas em que o petróleo do pré-sal está impregnado formaram-se antes da camada de sal que o recobre. Por isso, a denominação pré-sal. Espera-se que o petróleo bruto encontrado nessa camada tenha baixo teor de enxofre, para que, no processo de combustão da gasolina, ocorra, na atmosfera, pouca emissão de dióxido de enxofre, um dos responsáveis pela chuva ácida. Assinale a opção que corresponde corretamente às equações químicas da chuva ácida.

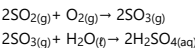
a)



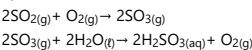
b)



c)



d)



Exercício 76

(UEFS 2016) A safira azul usada na confecção de joias é um cristal constituído por óxido de alumínio, Al₂O_{3(s)}, substância química incolor, contendo traços dos elementos químicos ferro e titânio, responsáveis pela cor azul. Considerando a informação associada aos conhecimentos da Química, é correto afirmar:

- a) O átomo de titânio tem configuração eletrônica, em ordem crescente de energia, representada $2s^2 3d^2$, por $[Ar] 4s$
- b) A cor do material é uma propriedade química utilizada na identificação de substâncias químicas.
- c) O óxido de alumínio, $Al_2O_3(s)$, é um composto que apresenta caráter básico em solução aquosa.
- d) O isótopo do elemento químico ferro $^{56}_{26}Fe$ é constituído por 26 elétrons, 26 nêutrons e 30 representado por prótons.
- e) A cor azul é resultante da promoção do elétron de um nível de menor energia para um nível mais energético no átomo.

Exercício 77

(FGV 2014) A amônia é um composto muito versátil, pois seu comportamento químico possibilita seu emprego em várias reações químicas em diversos mecanismos reacionais, como em $I. HBr_{(g)} + NH_{3(aq)} \rightarrow NH_4^+_{(aq)} + Br^-$ $II. NH_{3(g)} + CH_3^-_{(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + NH_2^-_{(g)}$

De acordo com o conceito ácido-base de Lewis, em I a amônia é classificada como _____. De acordo com o conceito ácido-base de Brønsted-Lowry, a amônia é classificada em I e II, respectivamente, como _____ e _____.

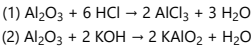
Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas.

- a) base ... ácido ... base
- b) base ... base ... ácido
- c) base ... ácido... ácido
- d) ácido ... ácido ... base
- e) ácido ... base ... base

Exercício 78

(UFPB 2011) A sociedade atual é marcada pelo elevado grau de desenvolvimento tecnológico, que acarretou melhoria da qualidade e aumento da expectativa de vida da população. Ao mesmo tempo, esse desenvolvimento vem gerando graves problemas ambientais que representam ameaças à vida do planeta. Nesse contexto, o setor industrial tem um papel preponderante, do ponto de vista econômico, pela geração de bens e produtos; do ponto de vista social, pela geração de emprego e renda; mas também do ponto de vista ambiental, pela geração de resíduos. Considerando os aspectos positivos e os indicadores do atual desenvolvimento econômico do Brasil, destacam-se: a indústria química, de modo especial a petroquímica, graças aos altos investimentos em pesquisa, e a indústria da construção civil, cujo aquecimento devese, em grande parte, aos investimentos públicos em infraestrutura e habitação. Na indústria petroquímica, a produção de polímeros sintéticos representa uma importante fonte de receita. Na construção civil, por exemplo, o produto mais importante é, sem dúvida, o cimento, devido à sua larga utilização em diversas fases da construção.

O trióxido de alumínio, outro componente do cimento, apresenta as seguintes reações características:



A partir dessas reações, é correto afirmar:

- a) O Al_2O_3 comporta-se como um óxido ácido na reação 1.
- b) O Al_2O_3 comporta-se como um óxido básico na reação 2.
- c) Os produtos formados na reação 1 são ácido e água.
- d) Os produtos formados na reação 2 são óxido e água.
- e) O Al_2O_3 é um óxido anfótero.

Exercício 79

(ENEM LIBRAS 2017) Realizou-se um experimento, utilizando-se o esquema mostrado na figura, para medir a condutibilidade elétrica de soluções. Foram montados cinco kits contendo, cada um, três soluções de mesma concentração, sendo uma de ácido, uma de base e outra de sal. Os kits analisados pelos alunos foram:

Kit	Solução 1	Solução 2	Solução 3
1	H ₃ BO ₃	Mg(OH) ₂	AgBr
2	H ₃ PO ₄	Ca(OH) ₂	KCl
3	H ₂ SO ₄	NH ₃ · H ₂ O	AgBr
4	HClO ₄	NaOH	NaCl
5	HNO ₃	Zn(OH) ₂	CaSO ₄

Qual dos kits analisados provocou o acendimento da lâmpada com um brilho mais intenso nas três soluções?

- a) Kit 1.

- b) Kit 2.
- c) Kit 3.
- d) Kit 4.
- e) Kit 5.

Exercício 80

(UPE-SSA 2019)

Acidente na BR-381 com derramamento de ácido expõe risco ambiental em MG

A crosta corrosiva, escura e densa, formada pelos 18 mil litros de ácido sulfúrico, despejados no Rio Piracicaba, no vazamento de uma carreta-tanque na BR-381, em Nova Era, na segunda-feira, à tarde, quase prejudicou o abastecimento de 130 mil moradores do Vale do Aço. A dissolução do produto corrosivo no Rio Piracicaba causou sérios transtornos. Houve mortandade de peixes de várias espécies, uns boiando e sendo consumidos por urubus, e outras aves nos remansos, ou jazendo no leito e margens. No Centro de Nova Era, a drenagem da BR-381 deságua diretamente no rio, e o ácido exalou mau cheiro, provocou irritação nos olhos de algumas pessoas e levou a Prefeitura e os órgãos ambientais a se mobilizarem para conter o produto químico e alertarem sobre o perigo de contato com a água contaminada.

(Jornal EM, 18 de julho de 2012. Adaptado.)

Sobre ele, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A morte dos peixes pode ser atribuída ao aumento da alcalinidade da água do rio por causa da adição do ácido.
- b) O mau cheiro pode ser atribuído, unicamente, à putrefação dos peixes e de outros animais ribeirinhos, uma vez que o ácido sulfúrico não possui cheiro.
- c) A diminuição da concentração do contaminante no rio pode ser feita pela adição de uma mistura de cal e areia e posterior remoção.
- d) Em razão da solubilidade em água, se o acidente envolvesse hidróxido de sódio, não haveria danos ambientais.
- e) Caso o vazamento, nessa mesma quantidade, fosse de ácido acético, não haveria impactos ambientais.

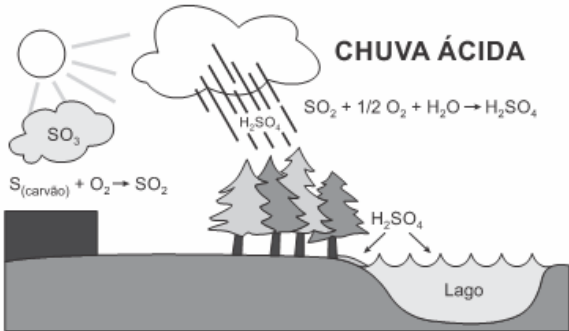
Exercício 81

(UEPG 2016) As chuvas ácidas podem ter diferentes composições dependendo do local onde são formadas, as mais nocivas são formadas em grandes centros industriais, onde há queima de combustíveis fósseis (gasolina, óleo diesel, etc.). Alguns dos poluentes, produzidos na queima dos combustíveis fósseis, que causam a chuva ácida são: o dióxido de enxofre e o dióxido de carbono. Sobre a chuva ácida, assinale o que for correto.

- 01) As fórmulas moleculares do dióxido de enxofre e do dióxido de carbono são, e ^{2}CO ²⁻ respectivamente, SO
- 02) O dióxido de enxofre é oxidado a trióxido de enxofre que reage com a água presente na atmosfera, produzindo o ácido sulfúrico.
- 04) O dióxido de carbono é um óxido básico
- 08) A chuva ácida não promove a corrosão de metais, porque os ácidos produzidos nesse fenômeno são ácidos fracos.
- 16) A fórmula molecular do ácido sulfúrico é H²SO₃.

Exercício 82

(CPS 2017) O fenômeno da chuva ácida está relacionado ao aumento da poluição em regiões industrializadas. Os agentes poluentes são distribuídos pelos ventos, causando danos à saúde humana e ao meio ambiente. Gases gerados pelas indústrias, veículos e usinas energéticas reagem com o vapor de água existente na atmosfera, formando compostos ácidos que se acumulam em nuvens, ocorrendo, assim, a condensação, da mesma forma como são originadas as chuvas comuns. Um desses gases, o SO₂, é proveniente da combustão do enxofre, impureza presente em combustíveis fósseis, como o carvão e derivados do petróleo. Ele leva à formação do ácido sulfúrico. O esquema ilustra esse processo.



<<http://tinyurl.com/hh8kmmh>> Acesso em: 09.09.16. Adaptado. Original colorido.

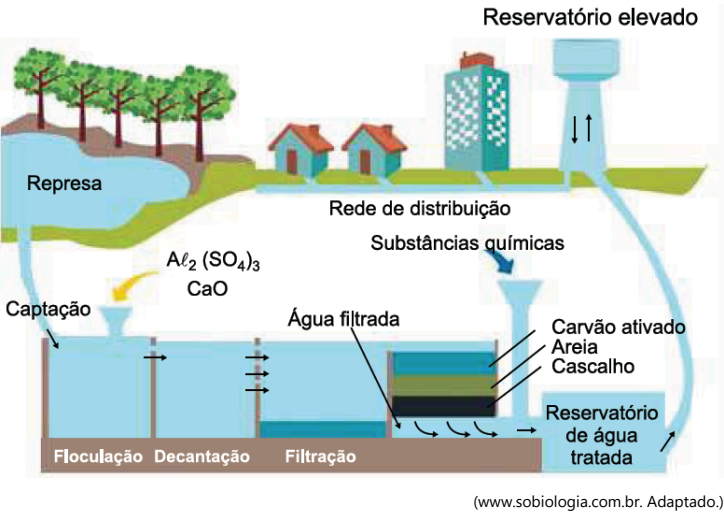
O ácido representado no esquema contém em sua molécula

- a) 3 átomos.
- b) 6 átomos.
- c) 7 átomos.
- d) 2 elementos químicos.
- e) 7 elementos químicos.

Exercício 83

(UEA 2020) Leia o texto para responder a próxima questão:

Na Estação de Tratamento de Água (ETA), diferentes substâncias químicas são adicionadas à água nos diversos tanques por onde ela passa. No tanque de floculação, por exemplo, a adição de certas substâncias químicas estimula a formação de um composto gelatinoso, o hidróxido de alumínio, que provoca a aglutinação das partículas de sujeira. Essas partículas aderem ao composto gelatinoso, formando flóculos sólidos de tamanho maior, que são facilmente sedimentáveis.



Considerando o processo químico que ocorre no tanque de floculação, pode-se concluir que as substâncias adicionadas à água nesse recipiente foram:

- (A) sulfeto de alumínio e hidróxido de cálcio.
- (B) sulfato de alumínio e óxido de cálcio.
- (C) sulfeto de alumínio (III) e óxido de cálcio.
- (D) sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio.
- (E) sulfato de alumínio e óxido de cálcio (II).

Exercício 84

(Mackenzie) Observe as fórmulas do sulfato de amônio (NH₄)₂SO₄ e do hidróxido de potássio KOH e assinale a alternativa que apresenta a fórmula do hidróxido de amônio, substância presente em alguns produtos de limpeza.

- a) NH₄¹⁺
- b) (NH₄)₂OH
- c) NH₄(OH)₂
- d) NH₄OH
- e) NH₄(OH)₄

Exercício 85

(CFTMG 2014) Para determinar se uma solução ou uma substância pura tem caráter ácido ou básico pode-se utilizar uma solução contendo extrato de repolho roxo, em substituição à fenolftaleína. A tabela seguinte mostra a relação entre a solução/substância analisada e a cor da solução indicadora.

Solução/ substância	Cores
limão (aq)	rosa
água	roxo
cal virgem (aq)	verde

O indicador contendo extrato de repolho roxo torna-se verde na presença de

- a) ácido sulfúrico.
- b) cloreto de sódio.
- c) dióxido de carbono.
- d) hidróxido de cálcio.

Exercício 86

(ESPCEX 2017) Conversores catalíticos de automóveis são utilizados para reduzir a emissão de poluentes. Os gases resultantes da combustão no motor e o ar passam por substâncias catalisadoras que aceleram a transformação de monóxido de carbono (CO) em dióxido de carbono (CO₂) e a decomposição de óxidos de nitrogênio (genericamente N_xO_y) em gás nitrogênio (N₂) e gás oxigênio (O₂). Em relação ao uso de catalisadores e as substâncias citadas no texto, são feitas as seguintes afirmações: I. As reações de decomposição dos óxidos de nitrogênio a gás oxigênio e a gás nitrogênio ocorrem com variação no número de oxidação das espécies.

- II. O CO₂ é um óxido ácido que quando reage com a água forma o ácido carbônico.
 - III. Catalisadores são substâncias que iniciam as reações químicas que seriam impossíveis sem eles, aumentando a velocidade e também a energia de ativação da reação.
 - IV. O monóxido de carbono é um óxido básico que ao reagir com a água forma uma base.
 - V. A molécula do gás carbônico apresenta geometria espacial angular.
- Das afirmativas feitas estão corretas apenas:

- a) I e II.
- b) II e V.
- c) III e IV.
- d) I, III e V.
- e) II, IV e V.

Exercício 87

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Observe o remédio a seguir e sua composição para responder à(s) questão(ões).



VIA ORAL
USO PEDIÁTRICO E ADULTO
COMPOSIÇÃO
Cada 1 mL da suspensão oral, contém:

1º.	Fosfato de cálcio	15mg/mL
2º.	Glicerofosfato de cálcio	16mg/mL
3º.	Cianocobalamina (vitamina B12)	0,001mg/mL
4º.	Calciferol (vitamina D)	0,025mg/mL
5º.	Fluoreto de sódio	0,05mg/mL

Google imagens. Disponível em:<<http://www.drogariaprimus.com.br/calcitran-b12-150ml-p94362>>
Acesso em: 20 abr. 2015 (Com adaptações).

(IFSUL 2015) Qual dos componentes da fórmula do remédio reproduzida no início da página corresponde à função inorgânica sal?

- a) Cianocobalamina.
- b) Fluoreto de sódio.
- c) Calciferol.
- d) Glicerofosfato de cálcio.

Exercício 88

(UNESP 2009) Sobre os compostos HCl, H₂SO₄, H₃BO₃ e H₂CO₃ são feitas as afirmações:

- I. Todos sofrem ionização quando em meio aquoso, originando ions livres.
- II. Segundo Arrhenius, todos são ácidos porque, quando em meio aquoso, originam como cátions ions H⁺.
- III. Todos são compostos moleculares.
- IV. De acordo com o grau de ionização, HCl e H₂SO₄ são ácidos fortes.
- V. Os compostos H₃BO₃ e H₂CO₃ formam soluções aquosas com alta condutividade elétrica.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I, II, III, IV e V.
- b) I, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I, II e III, apenas.
- e) I, II, III e IV, apenas.

Exercício 89

(IFCE 2012) O NaCl, o cloreto de sódio, é comercialmente conhecido como sal de cozinha. É uma das substâncias químicas de conhecimento mais antigo, tendo sido um dos primeiros materiais usados como moeda de pagamento, daí o termo salário. Pode ser utilizado na indústria de alimentação como conservante e secante de alguns produtos alimentícios. Nos processos industriais, serve para síntese de sódio metálico (Na), gás cloro (Cl₂) soda cáustica (NaOH) e gás hidrogênio (H₂).

Analisando as substâncias acima, pode-se afirmar corretamente que

Dados: Na = 23u, Cl= 35u, O = 16u e H = 1u.

- a) no sal de cozinha, observamos uma ligação iônica, uma vez que ela ocorre entre o cloro que é um metal e o sódio que tem caráter não metálico bastante acentuado.
- b) o composto NaOH é uma base, cujo cátion tem nox variável, por isso seu nome é hidróxido de sódio.
- c) no gás hidrogênio, observamos uma ligação covalente apolar, normal e do tipo Pi (π).
- d) no gás cloro, observamos uma ligação iônica, por isso a sua geometria será sempre linear.
- e) o cloreto de sódio resulta da reação de neutralização do ácido clorídrico com o hidróxido de sódio.

Exercício 90

(G1 - cps 2017) Em um trabalho interdisciplinar, o professor de redação pede aos alunos que façam um poema que seria denominado “Cienciando”, usando o estudo de Ciências.

Observe um desses poemas, em que o aluno cita algumas funções químicas.

Cienciando

Periódica a nossa reação
Com ácido e base
Sem óxidos
A produzir um sal

A perfeita neutralização
Com ácido clorídrico e soda cáustica
Que não forme precipitado
Nem par conjugado.

Um exemplo de cada função, na ordem em que aparecem na primeira estrofe do poema, está presente na alternativa

- a) NaOH, HCl, CO₂, NaCl
- b) NaOH, NaCl, CO₂ e HCl
- c) HCl, NaOH, CO₂, NaCl
- d) HCl, NaOH, NaCl, CO₂
- e) HCl, NaCl, NaOH, CO₂

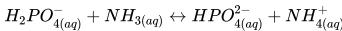
Exercício 91

(ENEM PPL 2013) O mármore é um material empregado para revestimento de pisos e um de seus principais constituintes é o carbonato de cálcio. Na limpeza desses pisos com solução ácida, ocorre efervescência. Nessa efervescência o gás liberado é o

- a) oxigênio.
- b) hidrogênio.
- c) cloro.
- d) dióxido de carbono.
- e) monóxido de carbono.

Exercício 92

Considere a equação abaixo:



(PUCRJ 2013) De acordo com o conceito de BrönstedLowry que define, num equilíbrio, o ácido e a base levando em conta a espécie que doa e a espécie que recebe prótons (H⁺), é correto afirmar que:

- a) NH₃ é a base conjugada do ácido NH₄⁺
- b) NH₄⁺ é a base conjugada do ácido HPO₄²⁻
- c) H₂PO₄²⁻ - é o ácido conjugado da base NH₃
- d) HPO₄²⁻ é o ácido conjugado da base NH₄⁺
- e) HPO₄²⁻ é o ácido conjugado da base

Exercício 93

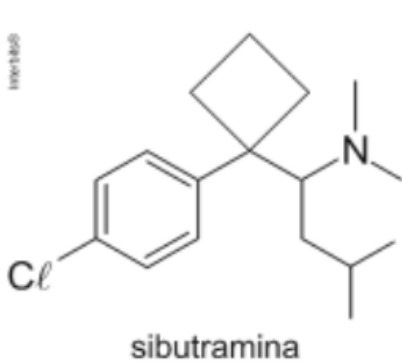
(COL. NAVAL 2016) A chuva ácida é um fenômeno químico resultante do contato entre o vapor de água existente no ar, o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio. O enxofre é liberado, principalmente, por veículos movidos a combustível fóssil; os óxidos de nitrogênio, por fertilizantes. Ambos reagem com o vapor de água, originando, respectivamente, os ácidos sulfuroso, sulfídrico, sulfúrico e nítrico.

Assinale a opção que apresenta, respectivamente a fórmula desses ácidos

- a) H₂SO₃, H₂S, H₂SO₄, HNO₃.
- b) H₂SO₃, H₂SO₄, H₂S, HNO₂.
- c) HSO₄, HS, H₂SO₄, HNO₃.
- d) HNO₃, H₂SO₄, H₂S, H₂SO₃.
- e) H₂S, H₂SO₄, H₂SO₃, HNO₃.

Exercício 94

(UNESP 2011) A sibutramina, cuja estrutura está representada, é um fármaco indicado para o tratamento da obesidade e seu uso deve estar associado a uma dieta e exercícios físicos.



Com base nessa estrutura, pode-se afirmar que a sibutramina:

- a) é uma base de Lewis, porque possui um átomo de nitrogênio que pode doar um par de elétrons para ácidos.
- b) é um ácido de Brönsted-Lowry, porque possui um átomo de nitrogênio terciário.
- c) é um ácido de Lewis, porque possui um átomo de nitrogênio capaz de receber um par de elétrons de um ácido.
- d) é um ácido de Arrhenius, porque possui um átomo de nitrogênio capaz de doar próton.
- e) é uma base de Lewis, porque possui um átomo de nitrogênio que pode receber um par de elétrons de um ácido.

Exercício 95

(UPE-SSA 2019) Em 2011, alguns lotes de um famoso achocolatado foram recolhidos em razão de problemas de contaminação. Segundo a imprensa, os consumidores apresentaram lesões na boca e fortes dores no estômago. A análise determinou que o produto estava impróprio para o consumo, apresentando pH maior que 13, ou seja, bastante alcalino. Provavelmente os lotes foram contaminados por

- a) AgCl
- b) NaOH
- c) CaCO₃
- d) H₂SO₄
- e) Al(OH)₃

Exercício 96

(PUCRJ 2012) Considere os equilíbrios ácido-base nas equações abaixo:

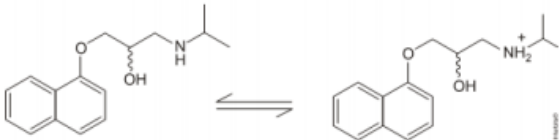
- I. NH₃ + HSO₄⁻ ⇌ NH₄⁺ + SO₄²⁻
- II. H₂SO₄ + H₂O ⇌ HSO₄⁻ + H₃O⁺
- III. HClO₄ + H₂SO₄ ⇌ ClO₄⁻ + H₃SO₄⁺
- IV. NH₃ + H₂O ⇌ NH₄⁺ + OH⁻

De acordo com a teoria ácido-base de Brönsted-Lowry, é CORRETO afirmar que:

- a) HSO₄⁻ é base em (I) e ácido em (II).
- b) H₂O é base em (II) e ácido em (IV).
- c) NH₄⁺ é base em (I) e ácido em (IV).
- d) H₃SO₄⁺ e HClO₄ são, respectivamente, o ácido e a base conjugados de um sistema em (III).
- e) NH₃ e OH⁻ são, respectivamente, o ácido e a base conjugados de um sistema em (IV).

Exercício 97

(FMP 2014) O propranolol é um fármaco inibidor da ação da noradrenalina em receptores β-“adren” é“rgicos”, e, por isso, tem uma ação de diminuir a pressão arterial. Quimicamente, é semelhante à própria noradrenalina e caracteriza-se por ter uma fração ionizada em solução aquosa, conforme a figura a seguir.



Nesse contexto, considere as afirmativas a seguir.

- I. Para Lewis, uma base caracteriza-se por ser capaz de receber um par de elétrons.
- II. Segundo a definição de base por Bronsted-Lowry, o propranolol comporta-se como base por receber um H⁺.
- III. No conceito de Arrhenius, um ácido é aquela substância que libera íons H⁺ em solução aquosa. É correto APENAS o que se afirma em

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

Exercício 98

(G1 - ifba 2018) Uma mistura extremamente complexa de todos os tipos de compostos – proteínas, peptídeos, enzimas e outros compostos moleculares menores – compõem os venenos dos insetos. O veneno de formiga tem alguns componentes ácidos, tal como o ácido fórmico ou ácido metanoico, enquanto o veneno da vespa tem alguns componentes alcalinos. O veneno penetra rapidamente o tecido uma vez que você foi picado.
Sobre o veneno dos insetos, pode-se afirmar que:

- a) O veneno de formigas possui pH entre 8 e 10.
- b) A fenolftaleína é um indicador de pH e apresenta a cor rosa em meio básico e apresenta aspecto incolor em meio ácido, no entanto, na presença do veneno da vespa esse indicador teria sua cor inalterada devido à mistura complexa de outros compostos.
- c) O veneno da formiga, sendo um ácido, poderia ser neutralizado com o uso de bicarbonato de sódio.
- d) Segundo a teoria de Arrhenius, o veneno de vespa, em água, possui mais íons hidrônio do que o veneno de formiga.
- e) Os venenos de ambos os insetos não produzem soluções aquosas condutoras de eletricidade.

Exercício 99

(G1 - utfpr 2017) Muitas substâncias químicas são usadas no nosso cotidiano. Alguns exemplos são dados abaixo:

- I. HNO₃ - é utilizado na fabricação de explosivos. como, por exemplo, a dinamite.
- II. H₂CO₃ - é um dos constituintes dos refrigerantes e das águas gaseificadas.
- III. NaOH - utilizado na fabricação de sabão.
- IV. NH₄OH - usado na produção de fertilizantes.
- V. NaNO₃ - usado na produção de fertilizantes e de pólvora.
- VI. NaHCO₃ - usado em remédios antiácidos e extintores de incêndio.

Assinale a alternativa correta.

- a) Os compostos I, II, V e VI pertencem à função óxidos.
- b) Os compostos I, II e VI pertencem à função ácidos.
- c) Os compostos II, V e VI pertencem à função sais.
- d) Os compostos III e IV pertencem à função bases.
- e) Os compostos I, II, III, IV, V e VI pertencem à função óxidos.

Exercício 100

(COL. NAVAL 2016) A chuva ácida é um fenômeno químico resultante do contato entre o vapor de água existente no ar, o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio. O enxofre é liberado, principalmente, por veículos movidos a combustível fóssil; os óxidos de nitrogênio, por fertilizantes. Ambos reagem com o vapor de água, originando, respectivamente, os ácidos sulfuroso, sulfídrico, sulfúrico e nítrico. Assinale a opção que apresenta, respectivamente a fórmula desses ácidos

- a) H₂SO₃, H₂S, H₂SO₄, HNO₃.
- b) H₂SO₃, H₂SO₄, H₂S, HNO₂.
- c) HSO₄, HS, H₂SO₄, HNO₃.
- d) HNO₃, H₂SO₄, H₂S, H₂SO₃.
- e) H₂S, H₂SO₄, H₂SO₃, HNO₃.

Exercício 101

(Enem 2ª aplicação 2014) A elevada acidez dos solos é um dos fatores responsáveis por reduzir sua capacidade de troca de cátions, intensificando a perda de sais minerais por arraste. Como consequência, os solos ficam deficientes em nutrientes e com baixo potencial produtivo. Uma estratégia usada no controle dessa acidez é aplicar óxidos capazes de formar bases pouco solúveis em meio aquoso. Inicialmente, para uma determinada aplicação, são apresentados os seguintes óxidos: NO, CO₂, SO₂, CaO e Na₂O.

Para essa aplicação, o óxido adequado para minimizar o efeito arraste é o

- a) NO.
- b) CO₂.
- c) SO₂.
- d) CaO.
- e) Na₂O.

Exercício 102

(ENEM 2015) A soda cáustica pode ser usada no desentupimento de encanamentos domésticos e tem, em sua composição, o hidróxido de sódio como principal componente, além de algumas impurezas. A soda normalmente é comercializada na forma sólida, mas que apresenta aspecto “derretido” quando exposta ao ar por certo período. O fenômeno de “derretimento” decorre da

- a) absorção da umidade presente no ar atmosférico.
- b) fusão do hidróxido pela troca de calor com o ambiente.
- c) reação das impurezas do produto com o oxigênio do ar.
- d) adsorção de gases atmosféricos na superfície do sólido.
- e) reação do hidróxido de sódio com o gás nitrogênio presente no ar.

Exercício 103

(Unisc 2021) A hiperacidez gástrica pode ser precursora de alguns desconfortos como a pirose (sensação de ardência e queimação no esôfago). Em caso mais extremo pode estar associada à úlcera gástrica. Para combater esse problema poderíamos empregar um antiácido à base de cátion trivalente tendo como princípio ativo o

- a) hidróxido de sódio.
- b) ácido carbônico.

- c) hidróxido de alumínio.
- d) suco de limão.
- e) hidróxido de amônio.

Exercício 104

(UECE 2014) Um material sólido, de cor acinzentada, quando posto em contato com a chama do bico de Bunsen, deu origem a um pó branco que, misturado à água com algumas gotas de uma substância halocrômica (indicador), revelou uma coloração vermelha. Quando este produto reagiu em condições estequiométricas adequadas com um ácido, a coloração vermelha desapareceu. Considerando essas informações, assinale a única afirmação verdadeira.

- a) Estão envolvidos no processo: um elemento, uma substância simples e duas substâncias compostas.
- b) As sucessivas mudanças de cores nos sugerem que houve a formação de um hidróxido e, posteriormente, a formação de um sal.
- c) Os procedimentos descritos acima envolvem três reações químicas: uma combustão, uma análise e uma dupla troca.
- d) A reação do pó branco com a água só ocorre porque é catalisada pelo indicador que confere a cor vermelha ao sistema.

Exercício 105

(ENEM Digital 2020) É possível identificar adulterantes do leite de vaca por meio da adição do indicador azul de bromofenol. A presença de agentes oxidantes provoca a descoloração do indicador, mantendo a cor branca na amostra, característica do leite. Substâncias redutoras presentes no leite reagem com o azul de bromofenol, gerando a cor verde. A diminuição do valor de pH do leite torna o indicador amarelo. Em pH mais elevado, o indicador adquire a cor violeta e, em meio neutro, a cor azul. Considere que um lote industrial de leite em embalagem longa vida foi adulterado com excesso de soda cáustica.

Em uma inspeção sanitária do lote adulterado, qual será a cor apresentada pelo leite após adição do indicador azul de bromofenol?

- a) Azul
- b) Verde
- c) Violeta
- d) Branco
- e) Amarelo

Exercício 106

(IFSPP 2013) A decomposição térmica do calcário, CaCO₃, produz CO₂ e CaO, ou seja, nessa transformação, um

- a) sal produz um óxido ácido e um óxido básico.
- b) sal produz dois óxidos ácidos.
- c) sal produz dois óxidos básicos.
- d) ácido produz dois óxidos ácidos.
- e) ácido produz um óxido ácido e um óxido básico.

Exercício 107

(Famerp 2017) Considere os seguintes óxidos: CaO, CO, N₂O, CO₂, NO₂ e K₂O.

Dentre os óxidos citados, aqueles que interagem com água originando soluções aquosas com pH > 7 a 25 °C são

- a) N₂O e NO₂
- b) CaO e K₂O
- c) K₂O e N₂O
- d) CO₂ e NO₂
- e) CaO e CO

Exercício 108

(ENEM 2012) Os tubos de PVC, material organoclorado sintético, são normalmente utilizados como encanamento na construção civil. Ao final da sua vida útil, uma das formas de descarte desses tubos pode ser a incineração. Nesse processo libera-se HCl (g), cloreto de hidrogênio, dentre outras substâncias. Assim, é necessário um tratamento para evitar o problema da emissão desse poluente.

Entre as alternativas possíveis para o tratamento, é apropriado canalizar e borbulhar os gases provenientes da incineração em

- a) água dura.
- b) água de cal.
- c) água salobra.
- d) água destilada.
- e) água desmineralizada.

Exercício 109

(IFSUL 2016) Inúmeros produtos químicos estão presentes no nosso cotidiano, como por exemplo, o vinagre, o mármore e a soda cáustica. As substâncias citadas pertencem, respectivamente, as seguintes funções químicas:

- a) ácido, base e sal.
- b) sal, base e ácido.
- c) ácido, sal e base.

d) sal, ácido e base.

Exercício 110

(UECE 2014) Um material sólido, de cor acinzentada, quando posto em contato com a chama do bico de Bunsen, deu origem a um pó branco que, misturado à água com algumas gotas de uma substância halocrômica (indicador), revelou uma coloração vermelha. Quando este produto reagiu em condições estequiométricas adequadas com um ácido, a coloração vermelha desapareceu. Considerando essas informações, assinale a única afirmação verdadeira.

- a) Estão envolvidos no processo: um elemento, uma substância simples e duas substâncias compostas.
- b) As sucessivas mudanças de cores nos sugerem que houve a formação de um hidróxido e, posteriormente, a formação de um sal.
- c) Os procedimentos descritos acima envolvem três reações químicas: uma combustão, uma análise e uma dupla troca.
- d) A reação do pó branco com a água só ocorre porque é catalisada pelo indicador que confere a cor vermelha ao sistema.

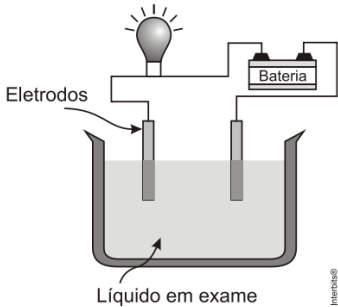
Exercício 111

(UFC 2009) Os ácidos são de grande importância na indústria (por exemplo, na produção de fertilizantes). Assinale a alternativa que apresenta corretamente a ordem crescente de acidez destas espécies.

- a) H_3PO_4 , H_2SO_4 , HClO_4 .
- b) H_2SO_4 , H_3PO_4 , HClO_4 .
- c) HClO_4 , H_2SO_4 , H_3PO_4 .
- d) HClO_4 , H_3PO_4 , H_2SO_4 .
- e) H_3PO_4 , HClO_4 , H_2SO_4 .

Exercício 112

(IFCE 2011) Observe o esquema representado a seguir.



Sabe-se que a força de um ácido, na teoria, é indicada por uma grandeza chamada grau de ionização (α), isto é, pela relação matemática entre o número de moléculas ionizadas e o número total de moléculas dissolvidas. Na prática, para os oxiácidos, existe uma relação estreita entre a quantidade de H ácido e o número de átomos de oxigênios (O) presente na molécula do oxiácido. Assim sendo, em qual das soluções – de mesma concentração e na mesma temperatura – a lâmpada do esquema apresenta maior brilho?

- a) H_2CO_2
- b) HClO_4
- c) H_4SiO_4
- d) HNO_3
- e) H_3PO_2

Exercício 113

(ESPCEX 2013) Considere os seguintes óxidos:

- I. MgO
- II. CO
- III. CO_2
- IV. CrO_3
- V. Na_2O

Os óxidos que, quando dissolvidos em água pura, reagem produzindo bases são

- a) apenas II e III.
- b) apenas I e V.
- c) apenas III e IV.
- d) apenas IV e V.
- e) apenas I e II.

Exercício 114

(G1 - ifsc 2011) A azia é uma sensação de “queimação” no estômago, relacionada à acidez do suco gástrico, e pode ser provocada por alimentação em excesso, alimentação deficiente, estresse, entre outros motivos. Alguns medicamentos indicados para o alívio dos sintomas contêm, normalmente, substâncias como $\text{Al}(\text{OH})_3$ e $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Nesse contexto e com relação a ácidos, bases e reações de neutralização, é correto afirmar que:

- a) as substâncias H_2SO_4 , NaHSO_4 , H_2CO_3 e NaHCO_3 podem ser classificadas como ácidos, conforme a definição de Arrhenius.

- b) $\text{Al}(\text{OH})_3$ e $\text{Mg}(\text{OH})_2$ podem ser classificados como sais básicos.
- c) como produto da neutralização do ácido clorídrico, presente no suco gástrico, por hidróxido de alumínio ter-se-á uma solução aquosa de AlCl_3
- d) as bases como o hidróxido de alumínio e o hidróxido de magnésio são substâncias moleculares e, portanto, não se dissolvem bem na água.
- e) os ácidos formam soluções aquosas não condutoras de eletricidade.

Exercício 115

(ENEM PPL 2012) Com o aumento da demanda por alimentos e a abertura de novas fronteiras agrícolas no Brasil, faz-se cada vez mais necessária a correção da acidez e a fertilização do solo para determinados cultivos. No intuito de diminuir a acidez do solo de sua plantação (aumentar o pH), um fazendeiro foi a uma loja especializada para comprar conhecidos insumos agrícolas, indicados para essa correção. Ao chegar à loja, ele foi informado de que esses produtos estavam em falta. Como só havia disponíveis alguns tipos de sais, o fazendeiro consultou um engenheiro agrônomo procurando saber qual comprar.

O engenheiro, após verificar as propriedades desses sais, indicou ao fazendeiro o

- a) KCl
- b) CaCO_3
- c) NH_4Cl
- d) Na_2SO_4
- e) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Exercício 116

(ENEM PPL 2016) O processo de dessulfurização é uma das etapas utilizadas na produção do diesel. Esse processo consiste na oxidação do enxofre presente na forma de sulfeto de hidrogênio (H_2S) a enxofre elementar (sólido) que é posteriormente removido. Um método para essa extração química é o processo Claus, no qual parte do H_2S é oxidada a dióxido de enxofre (SO_2) e, então, esse gás é usado para oxidar o restante do H_2S . Os compostos de enxofre remanescentes e as demais moléculas presentes no diesel sofrerão combustão no motor.

MARQUES FILHO, J. Estudo da fase térmica do processo Claus utilizando fluidodinâmica computacional. São Paulo: USP, 2004 (adaptado).

O benefício do processo Claus é que, na combustão do diesel, é minimizada a emissão de gases

- a) formadores de hidrocarbonetos.
- b) produtores de óxidos de nitrogênio.
- c) emissores de monóxido de carbono.
- d) promotores da acidificação da chuva.
- e) determinantes para o aumento do efeito estufa.

Exercício 117

(IFSP 2014) O carbonato de sódio, Na_2CO_3 , conhecido comercialmente como barrilha, tem grande uso no tratamento de águas de piscinas e de abastecimento público. Tal substância é classificada como um

- a) óxido básico.
- b) óxido ácido.
- c) hidróxido.
- d) ácido.
- e) sal.

Exercício 118

(IFCE 2014) Certo informe publicitário alerta para o fato de que, se o indivíduo tem azia ou pirose com grande frequência, deve procurar um médico, pois pode estar ocorrendo refluxo gastroesofágico, isto é, o retorno do conteúdo ácido do estômago. A fórmula e o nome do ácido que, nesse caso, provoca queimação no estômago, rouquidão e dor torácica são

- a) HCl e ácido clórico.
- b) HClO_2 e ácido cloroso.
- c) HCl e ácido clorídrico.
- d) HClO_3 e ácido clorídrico.
- e) HClO_3 e ácido clórico.

Exercício 119

(PUCSP 2014) Um óxido básico é um óxido iônico que reage com água tendo um hidróxido como produto. São óxidos básicos todas as seguintes substâncias:

- a) CO_2 , SO_3 , TiO_2 .
- b) CaO , Na_2O , K_2O .
- c) CaSO_4 , MgO , CO .
- d) Li_2O , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, SiO_2 .
- e) KHO_3 , CaO , BaSO_4 .

Exercício 120

(PISM 2017) Um estudante foi ao laboratório e realizou uma série de experimentos para identificar um determinado composto químico. As observações sobre esse composto estão descritas abaixo:

Observação 1	Possuía propriedades corrosivas.
Observação 2	Possuía alta solubilidade em água.

Observação 3	O papel de tornassol ficou vermelho em contato com ele.
Observação 4	Apresentou condução de corrente elétrica quando dissolvido em água.

Baseado nas observações feitas pelo estudante, podese afirmar que o composto analisado é:

- a) HCl
b) NaOH
c) NaCl
d) I₂
e) CH₄

Exercício 121

(Imed 2016) Considerando o indicador de pH fenolftaleína, assinale a alternativa correta.

- a) Esse indicador na presença de uma solução ácida torna-se róseo.
b) A faixa de viragem da fenolftaleína e do azul de bromotimol é a mesma.
c) Em pH 1, o indicador torna-se róseo.
d) Em pH 10, o indicador torna-se incolor, a mesma coloração do indicador tornassol.
e) Em pH 8, o indicador torna-se róseo.

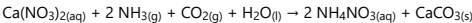
Exercício 122

(ITA 2011) Nas condições ambientes, assinale a opção que contém apenas óxidos neutros.

- a) NO₂, CO e Al₂O₃
b) N₂O, NO e CO
c) N₂O, NO e NO₂
d) SiO₂, CO₂e Al₂O₃
e) SiO₂, CO₂e CO

Exercício 123

(Ufpr 2021) Apesar de o NH₄NO₃ ser um composto de grande periculosidade pelo risco de causar explosões catastróficas, ele é empregado em grande escala como fertilizante, pois tem alta proporção de nitrogênio em sua composição. Um dos processos industriais para a sua produção envolve a seguinte reação química:



Conforme apresentado pela equação acima, além do produto desejado, forma-se um subproduto insolúvel que pode ser removido posteriormente.

Qual é o nome recomendado pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) desse subproduto?

- a) Carbonato de amônio.
b) Carbonato de cálcio.
c) Nitrito de amônio.
d) Nitrato de cálcio.
e) Nitrito de cálcio.

Exercício 124

(IFSUL 2016) Quando tocamos em objetos, deixamos várias substâncias neles, uma delas é o cloreto de sódio, expelido pelo suor. Para encontrar impressões digitais, os investigadores borrifam, nos objetos que o suspeito tocou, uma solução de nitrato de prata que, ao entrar em contato com o cloreto de sódio, reage formando o cloreto de prata, sólido, e o nitrato de sódio, aquoso. O cloreto de prata é um sólido branco e, quando exposto à luz, revela as linhas da impressão digital do criminoso. A reação química utilizada para identificar as impressões digitais de criminosos, bem como a função química correta a que pertencem os compostos, é

- a) NaCl_(aq) + AgNO_{3(aq)}→AgCl_(s)+ NaNO_{3(aq)}- Sal
b) NaCl^(aq)+ AgNO_{3(aq)}→AgCl_(s)+ NaNO_{3(aq)}- Óxido
c) NaCl_(aq)+ AgNO_{2(aq)}→AgCl_(s)+ NaNO_{3(aq)}- Sal
d) NaCl_(aq)+ AgNO_{3(aq)}→AgClO_(s)+ NaNO_{3(aq)}- Óxido

Exercício 125

(UFSM 2013) Para realizar suas atividades, os escoteiros utilizam vários utensílios de ferro, como grelhas, facas e cunhas. A desvantagem do uso desses materiais de ferro é a corrosão, resultado da oxidação do ferro que forma vários compostos, entre eles, óxido de ferro.

Com relação ao óxido de ferro, é correto afirmar:

I. Pode existir na forma de óxido ferroso, FeO.

II. Pode existir na forma de óxido férrico, Fe₂O₃.

III. O ion ferro possui estado de oxidação +2 e +3 no óxido ferroso e no óxido férrico, respectivamente. Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
b) apenas II.
c) apenas III.
d) apenas I e II.
e) I, II e III.

Exercício 126

(PUCRJ 2014) Na molécula da amônia, cada átomo de hidrogênio tem seu elétron comprometido na formação de uma ligação covalente com o nitrogênio. Por outro lado, o nitrogênio possui um par de elétrons não ligantes, representado por dois pontos (·). Existem várias teorias que definem substâncias como ácido e base. Uma delas é a teoria de Lewis que pode classificar o :NH₃ como base por causa da:

- a) liberação de três íons H⁺ quando é dissolvido em água.
b) doação do par de elétrons não ligantes a se combinar.
c) aceitação de ions F⁻ao reagir com BF₃.
d) liberação de ions OH⁻quando na forma gasosa reagir com gás O₂.
e) formação de ions :NH₂⁻quando solubilizado e água ao aceitar um elétron não-ligante a mais.

Exercício 127

(Ufjf 2002) No tratamento da água para torná-la potável, há necessidade de realizarmos algumas operações. Essas operações consistem em decantação, coagulação, filtração e desinfecção. No processo de coagulação, usa-se o sulfato de alumínio, Al₂(SO₄)₃, para agregar partículas muito pequenas para que possam decantar. Ao adicionar este sal em água, é formado, além de outras espécies, o Al(OH)₃. Baseando-se no texto acima, escolha a afirmação VERDADEIRA:

- a) O composto formado é um sal.
b) O composto formado pode ser neutralizado com uma solução ácida.
c) O composto formado, se solúvel em água, formaria uma solução de pH < 7.
d) O composto formado reage com hidróxido de sódio, formando água.
e) O composto formado só apresenta ligações covalentes entre seus átomos.

Exercício 128

(CFTMG 2017) A água da chuva é naturalmente ácida devido à presença do gás carbônico encontrado na atmosfera. Esse efeito pode ser agravado com a emissão de gases contendo enxofre, sendo o dióxido e o trióxido de enxofre os principais poluentes que intensificam esse fenômeno. Um dos prejuízos causados pela chuva ácida é a elevação do teor de ácido no solo, implicando diretamente a fertilidade na produção agrícola de alimentos. Para reduzir a acidez provocada por esses óxidos, frequentemente é utilizado o óxido de cálcio, um óxido básico capaz de neutralizar a acidez do solo. As fórmulas moleculares dos óxidos citados no texto são, respectivamente,

- a) CO, SO, SO₂e CaO₂
b) CO₂, SO₂, SO₃e CaO
c) CO₂, S₂O, S₃O e CaO
d) CO, SO₂, SO₃e CaO₂

Exercício 129

(IFSUL 2016) Os ácidos estão muito presentes em nosso cotidiano, podendo ser encontrados até mesmo em nossa alimentação. A tabela abaixo apresenta alguns ácidos e suas aplicações.

Nome	Fórmula Molecular	Aplicação
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	Consumido em grandes quantidades na indústria petroquímica
Ácido fluorídrico	HF	Utilizado para gravação em vidro
Ácido carbônico	H ₂ CO ₃	Utilizado para gaseificar águas e refrigerantes

A força dos ácidos dispostos na tabela, respectivamente, é

- a) Forte, forte e moderado.
b) Moderado, fraco e moderado.
c) Moderado, fraco e fraco.
d) Forte, moderado e fraco.

Exercício 130

(G1 - cftce) Observe as substâncias a seguir:

- HCℓ
- NaOH
- Ca (NO₃)₂
- NH₃
- C₁₂H₂₂O₁₁

Podemos afirmar corretamente que, em solução aquosa, são bases de Arrhenius:

- a) 1 e 3
b) 1 e 4
c) 4 e 5
d) 3 e 4
e) 2 e 4

Exercício 131

(UEMG 2015) Observe a tirinha:



<http://hquimica.webnode.com.br/charges-humoradas/>. Acesso em 2/5/2014

A personagem da tirinha de humor mandou cuspir a substância porque uma importante propriedade do ácido sulfúrico é ser

- a) amargo.
- b) cáustico.
- c) venenoso.
- d) corrosivo.

Exercício 132

(ENEM (Libras) 2017) Grandes quantidades de enxofre são lançadas na atmosfera diariamente, na forma de dióxido de enxofre 2 (SO_2), como decorrência de atividades industriais e de queima de combustíveis fósseis. Em razão da alta concentração desses compostos na atmosfera, regiões com conglomerados urbanos e polos industriais apresentam ocorrência sazonal de

- a) precipitação ácida.
- b) alteração do ciclo hidrológico.
- c) alteração no ciclo de carbono.
- d) intensificação do efeito estufa
- e) precipitação de íons metálicos tóxicos na superfície.

Exercício 133

(CFTMG 2015) Associe as substâncias químicas às suas respectivas características.

SUBSTÂNCIAS	CARACTERÍSTICAS
I. HCl	() óxido de perfil ácido
II. SO_2	() base usada na fabricação de sabão
III. KOH	() ácido componente do suco gástrico
IV. CaO	() ácido presente nas baterias de automóveis
V. NaCl	() óxido usado na correção da acidez do solo
VI. H_2SO_4	

A sequência correta encontrada é

- a) II, III, I, VI, IV.
- b) II, IV, I, III, V.
- c) III, IV, II, V, VI.
- d) IV, II, VI, I, III.

Exercício 134

(G1 - cftmg 2018) Em 2011 uma carreta que transportava 19 mil litros de soda cáustica (NaOH) tombou na BR-101 próximo ao Rio Pium em Natal/RN. Com a finalidade de minimizar os efeitos nocivos deste produto, a empresa responsável pelo veículo providenciou um caminhão com cerca de 20 mil litros de um líquido capaz de neutralizar a soda cáustica presente na área afetada.

Disponível em <<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/soda-caustica-vazou-para-orio-pium/181781>>. Acesso em: 10 set. 2017 (adaptado).

O líquido que poderia ser utilizado nesse procedimento é o(a)

- a) vinagre.
- b) água destilada.
- c) leite de magnésia.
- d) solução de bicarbonato de sódio.

Exercício 135

(G1 - utfpr) A cal extinta ou cal apagada (Ca(OH)_2) é muito utilizada em construções de alvenaria (tijolo) para formar uma pasta que misturada à areia e ao cimento seca fazendo com que a parede de tijolos não caia. A maioria dos trabalhadores de construção civil não utiliza luvas para proteger as mãos após o

manuseio da argamassa de cal. Se a pessoa ficar muito tempo com resíduos de cal na mão, isto faz com que as mãos fiquem ressecadas; isto ocorre devido a uma reação química que remove a oleosidade da pele. Após um dia de trabalho é muito comum o profissional, mesmo após lavar as mãos, estar com elas toda cheia de resíduos de cal, que continua removendo a oleosidade remanescente. Para neutralizar esta cal da mão lavada, das substâncias a seguir o profissional poderá utilizar:

- a) vinagre.
- b) bicarbonato de sódio.
- c) pasta de dente.
- d) sal de cozinha.
- e) amido de milho.

Exercício 136

(G1 - cftmg 2013) A equação que representa uma reação de neutralização é

- a) $\text{HI}_{(\text{aq})} + \text{KOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{KI}_{(\text{aq})}$
- b) $\text{Zn}_{(\text{s})} + 2 \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$
- c) $\text{Na}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{NaOH}_{(\text{aq})} + 1/2 \text{H}_{2(\text{g})}$
- d) $\text{HNP}_{3(\text{l})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$

Exercício 137

(G1 - ifsul 2018) Um certo indicador ácido-base apresenta as seguintes cores, dependendo do meio em que se encontra:

Meio	Ácido	Básico
Cor do Indicador	Azul	Amarelo

Ao adicioná-lo em amostra de vinagre, suco de limão e soda cáustica, obtém-se, respectivamente, as cores

- a) amarelo, amarelo, azul.
- b) azul, azul, amarelo.
- c) amarelo, azul, azul.
- d) azul, amarelo, azul.

Exercício 138

(G1 - ifsul 2017) À reação entre o ácido sulfúrico e o hidróxido de sódio dá-se o nome de _____ e formam-se _____ e água.

As palavras corretas que preenchem as lacunas, de cima para baixo, são:

- a) ionização – ácido.
- b) salificação – óxido.
- c) neutralização – sal.
- d) dissociação – base.

Exercício 139

(CPS 2017) Considere e reflita sobre a charge que ironiza um fenômeno climático que ocorre no meio ambiente.



Sobre esse fenômeno é correto afirmar que

- a) a água na região polar sofre sublimação por resfriamento.
- b) um dos principais responsáveis por esse fenômeno é o gás carbônico.
- c) a quantidade de gelo polar aumenta com o aumento da temperatura.
- d) a solidificação excessiva destrói a camada de ozônio.
- e) a ação nos polos será menos severa.

Exercício 140

(Ufrn) Leia as informações contidas na tirinha abaixo.



Uma substância que pode ser incluída no cardápio de antiácidos por ter propriedades básicas é

- a) NaF.
- b) CaCl₂.
- c) Mg(OH)₂.
- d) CH₃COOH.

Gabarito

Exercício 1

- c) Nenhuma das afirmações.

Exercício 2

- 01) O número de oxidação do nitrogênio no íon nitrato, é diferente do Nox do átomo desse mesmo elemento químico, no íon amônio.
- 02) Os íons cloreto e amônio, solúveis em água, são, respectivamente, base conjugada do HCl(aq) e ácido conjugado de NH_{3(g)} dissolvido em água.

Exercício 3

- e) HCl

Exercício 4

- c) o ânion reage com a água.

Exercício 5

- c) II e IV

Exercício 6

- b) Mg(OH)₂ + HCl → MgOHCl + H₂O

Exercício 7

- c) medida da turbidez de uma solução aquosa.

Exercício 8

- d) o anidrido sulfuroso e o dióxido de carbono são óxidos ácidos, porém somente o anidrido sulfuroso é o principal responsável pelo fenômeno da chuva ácida.

Exercício 9

- e) CO₂ e borbulhá-lo em solução de Ba(OH)₂

Exercício 10

- a) Íons cobre, em solução, possuem coloração azul-esverdeada.

Exercício 11

- a) são pouco eficientes em ambientes fechados e escuros.

Exercício 12

- d) II, III e IV, apenas.

Exercício 13

- c) HF, NaOH, Fe(NO₂)₂ , MgO.

Exercício 14

- e) H₂SO₄,HCl,NH₄⁺

Exercício 15

- a) Apenas as assertivas I, II e III estão corretas.

Exercício 16

- d) gás oxigênio produzido pela decomposição da água oxigenada.

Exercício 17

- d) NH_{3(aq)}; NH₄⁺(aq)

Exercício 18

- a) Co²⁺ e Cu²⁺

Exercício 141

(Enem 2ª aplicação 2014) O ciclo da água envolve processos de evaporação, condensação e precipitação da água no ambiente. Na etapa de evaporação, pode-se dizer que a água resultante encontra-se pura, entretanto, quando em contato com poluentes atmosféricos, como os óxidos sulfuroso e nitroso, é contaminada. Dessa forma, quando a água precipita, traz consigo substâncias que interferem diretamente no ambiente.

A qual problema ambiental o texto faz referência?

- a) Chuva ácida.
- b) Poluição do ar.
- c) Aquecimento global.
- d) Destruição da camada de ozônio.
- e) Eutrofização dos corpos hídricos.

Exercício 19

- 02) O consumo de refrigerante não é indicado para alívio da azia, pois eles não são capazes de neutralizar a acidez estomacal, uma vez que contêm ácido carbônico (H₂CO₃) em sua composição, fato evidenciado pela liberação de gás carbônico (CO₂) proveniente da decomposição desse ácido.
- 04) Os hidróxidos de alumínio e magnésio estão corretamente associados à redução dos sintomas da azia, pois agem neutralizando o ácido clorídrico presente no estômago.
- 08) O bicarbonato de sódio (NaHCO₃), componente principal dos sais de fruta (nome comum de medicamentos para azia), é obtido a partir da neutralização parcial de um mol de ácido carbônico (H₂CO₃) por um mol de hidróxido de sódio.
- 16) A neutralização total do ácido gástrico por leite de magnésia (hidróxido de magnésio) está corretamente representada pela equação: Mg(OH)₂ + 2HCl → MgCl₂ + 2H₂O.

Exercício 20

- d) Aqueceria com secador de cabelos.

Exercício 21

- b) cloreto de sódio, filtrar a mistura resultante e, ao filtrado, adicionar uma solução aquosa de hidróxido de sódio.

Exercício 22

- c) fraco e apresenta maior grau de ionização em glicerina.

Exercício 23

- d) A reação entre hidróxido de potássio com hidróxido de sódio e ácido sulfúrico forma o sulfato duplo de potássio e sódio (KNaSO₄).

Exercício 24

- b) como ácido de Lewis.

Exercício 25

- a) a formação de precipitado branco no tubo A.

Exercício 26

- a) A solução mudará de cor, de azul para verde, e, em seguida, de verde para amarelo. Com o acréscimo de ácido carbônico, o pH da solução irá reduzir até tornar-se neutro. Em seguida, um excesso de ácido carbônico tornará o pH da solução ácido.

Exercício 27

- c) II não atrai os insetos e tem caráter básico.

Exercício 28

- d) KCl - Cloreto de potássio.

Exercício 29

- e) Básico, anfótero, ácido

Exercício 30

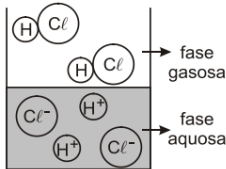
- b) H₃O⁺; Cl⁻

Exercício 31

- 01) São exemplos de soluções ácidas: a água mineral com gás, o suco de laranja e o suco gástrico.
- 02) São exemplos de soluções básicas: a tinta à base de cal e uma solução aquosa de bicarbonato de sódio.
- 04) São exemplos de sais: o bicarbonato de sódio, o sal de cozinha e o hipoclorito de sódio usado para fabricar água sanitária.

Exercício 32

- c)



Exercício 33

a) O²⁻

Exercício 34

b) NH₄Cl.

Exercício 35

d) diácido e monoácido.

Exercício 36

a) AgI

Exercício 37

d) Ca(NO₃)₂ – Na₃PO₄ – K₂SO₄

Exercício 38

b) dois íons hidrogênio e a mudança de cor seria mais pronunciada pela adição de vinagre no cozimento.

Exercício 39

c) NaNO₃.

Exercício 40

a) sulfato manganoso.

Exercício 41

c) diminuiu; 10.000; terceira.

Exercício 42

d) HNO₃

Exercício 43

c) A perda da coloração rósea é a consequência da decomposição do hidróxido de amônio em água e amônia, que é volátil, diminuindo o pH do meio.

Exercício 44

b) II

Exercício 45

c) neutro.

Exercício 46

c) Oxiácido, Semi Forte, Triácido.

Exercício 47

d) na atmosfera, o produto final da reação é uma substância utilizada nas baterias de automóveis.

Exercício 48

c) NaHCO₃ e Na₂CO₃.

Exercício 49

a) A união dos elementos para formar o sal de cozinha confere ao produto características próprias que são diferentes das propriedades originais dos seus reagentes.

Exercício 50

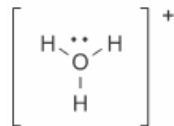
e) por Bronsted-Lowry e Lewis.

Exercício 51

a) os sais são compostos iônicos, portanto sólidos cristalinos com alto ponto de fusão e alto ponto de ebulição.

Exercício 52

a)



Exercício 53

c) precipitação de um sólido branco.

Exercício 54

a) o Pb₃O₄ é um óxido misto ou duplo.

Exercício 55

e) I, II e III.

Exercício 56

d) laranja e vermelho intenso, pela produção de ácidos orgânicos.

Exercício 57

a) CaCO₃

Exercício 58

a) NaClO, NaClO₃ e NaCl.

Exercício 59

a) comportamento anfótero, pois é capaz de doar e de receber íons H⁺.

Exercício 60

b) CaO e K₂O

Exercício 61

b) os dois ácidos produzidos apresentam a mesma força de acidez.

Exercício 62

e) verde, vermelha, roxa.

Exercício 63

e) Monobase, dibase, tribase e dibase.

Exercício 64

c) base, base e ácido.

Exercício 65

a) é denominado cloreto de sódio, quando produto da reação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio.

Exercício 66

b) Os óxidos de enxofre formados durante a queima do combustível, por se tratarem de óxidos básicos, podem se combinar com o vapor de água na atmosfera, formando bases fracas, responsáveis pela acidez da chuva.

Exercício 67

a) 1 e 4 são ácidos, 2 e 3 são bases.

Exercício 68

d) SO₂; CaCO₃; CaO; CO₂; CaSO₃

Exercício 69

e) Vermelho; azul; azul; vermelho; vermelho.

Exercício 70

c) amônia (NH₃)

Exercício 71

b) KCl, NaOH, HCl e sacarose.

Exercício 72

a) Os sais de lítio citados no texto têm, respectivamente, as fórmulas Li₂CO₃ e Li₂SO₄

Exercício 73

d) H₂SO₄ e HNO₃.

Exercício 74

d)

Etapa 2	Etapa 3
HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.

Exercício 75

a)
 $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{SO}_{3(g)}$
 $\text{SO}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$

Exercício 76

a) O átomo de titânio tem configuração eletrônica, em ordem crescente de energia, representada por [Ar] 4s²3d².

Exercício 77

b) base ... base ... ácido

Exercício 78

e) O Al₂O₃ é um óxido anfótero.

Exercício 79

d) Kit 4.

Exercício 80

c) A diminuição da concentração do contaminante no rio pode ser feita pela adição de uma mistura de cal e areia e posterior remoção.

Exercício 81

01) As fórmulas moleculares do dióxido de enxofre e do dióxido de carbono são, respectivamente, SO₂ e CO₂.

02) O dióxido de enxofre é oxidado a trióxido de enxofre que reage com a água presente na atmosfera, produzindo o ácido sulfúrico.

Exercício 82

c) 7 átomos.

Exercício 83

(B) sulfato de alumínio e óxido de cálcio.

Exercício 84

d) NH₄OH

Exercício 85

d) hidróxido de cálcio.

Exercício 86

a) I e II.

Exercício 87

b) Fluoreto de sódio.

Exercício 88

e) I, II, III e IV, apenas.

Exercício 89

e) o cloreto de sódio resulta da reação de neutralização do ácido clorídrico com o hidróxido de sódio.

Exercício 90

c) HCl, NaOH, CO₂, NaCl

Exercício 91

d) dióxido de carbono.

Exercício 92

a) NH₃ é a base conjugada do ácido NH₄⁺

Exercício 93

a) H₂SO₃, H₂S, H₂SO₄, HNO₃.

Exercício 94

a) é uma base de Lewis, porque possui um átomo de nitrogênio que pode doar um par de elétrons para ácidos.

Exercício 95

b) NaOH

Exercício 96

b) H₂O é base em (II) e ácido em (IV).

Exercício 97

e) II e III

Exercício 98

c) O veneno da formiga, sendo um ácido, poderia ser neutralizado com o uso de bicarbonato de sódio.

Exercício 99

d) Os compostos III e IV pertencem à função bases.

Exercício 100

a) H₂SO₃ , H₂S, H₂SO₄ , HNO₃.

Exercício 101

d) CaO.

Exercício 102

a) absorção da umidade presente no ar atmosférico.

Exercício 103

c) hidróxido de alumínio.

Exercício 104

b) As sucessivas mudanças de cores nos sugerem que houve a formação de um hidróxido e, posteriormente, a formação de um sal.

Exercício 105

c) Violeta

Exercício 106

a) sal produz um óxido ácido e um óxido básico.

Exercício 107

b) CaO e K₂O

Exercício 108

b) água de cal.

Exercício 109

c) ácido, sal e base.

Exercício 110

b) As sucessivas mudanças de cores nos sugerem que houve a formação de um hidróxido e, posteriormente, a formação de um sal.

Exercício 111

a) H₃PO₄, H₂SO₄, HClO₄.

Exercício 112

b) HClO₄

Exercício 113

b) apenas I e V.

Exercício 114

c) como produto da neutralização do ácido clorídrico, presente no suco gástrico, por hidróxido de alumínio ter-se-á uma solução aquosa de AlCl₃

Exercício 115

b) CaCO₃

Exercício 116

d) promotores da acidificação da chuva.

Exercício 117

e) sal.

Exercício 118

c) HCl e ácido clorídrico.

Exercício 119

b) CaO, Na₂O, K₂O.

Exercício 120

a) HCl

Exercício 121

e) Em pH 8, o indicador torna-se róseo.

Exercício 122

b) N₂O, NO e CO

Exercício 123

b) Carbonato de cálcio.

Exercício 124

a) NaCl_(aq) + AgNO_{3(aq)}→AgCl_(s) + NaNO_{3(aq)} - Sal

Exercício 125

e) I, II e III.

Exercício 126

b) doação do par de elétrons não ligantes a se combinar.

Exercício 127

b) O composto formado pode ser neutralizado com uma solução ácida.

Exercício 128

b) CO₂ , SO₂ , SO₃ e CaO

Exercício 129

d) Forte, moderado e fraco.

Exercício 130

e) 2 e 4

Exercício 131

d) corrosivo.

Exercício 132

a) precipitação ácida.

Exercício 133

a) II, III, I, VI, IV.

Exercício 134

a) vinagre.

Exercício 135

a) vinagre.

Exercício 136

a) HI_(aq) + KOH_(aq) → H₂O_(l) + KI_(aq)

Exercício 137

b) azul, azul, amarelo.

Exercício 138

c) neutralização – sal.

Exercício 139

b) um dos principais responsáveis por esse fenômeno é o gás carbônico.

Exercício 140

c) Mg(OH)₂.

Exercício 141

a) Chuva ácida.