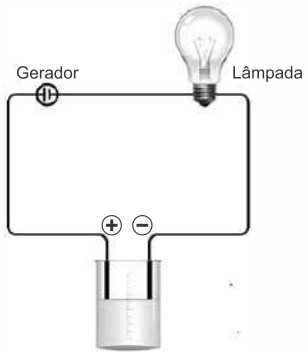
Funções Inorgânicas – Parte 2

01 – (Uemg) 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.

02 - (Enem) O mármore, rocha metamórfica composta principalmente de carbonato de cálcio ($CaCO_3$), é muito utilizada como material de construção e também na produção de esculturas. Entretanto, se peças de mármore são expostas a ambientes externos, particularmente em grandes cidades e zonas industriais, elas sofrem ao longo do tempo um processo de desgaste, caracterizado pela perda de massa da peça.
Esse processo de deterioração ocorre em função da
a) oxidação do mármore superficial pelo oxigênio.
b) decomposição do mármore pela radiação solar.
c) onda de choque provocada por ruídos externos.
d) abrasão por material particulado presente no ar.
e) acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.

03 - (Ifce) Observe a reação química abaixo e examine as afirmativas a seguir.

$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
I. Os coeficientes da reação balanceada são 2, 1, 1, 2.
II. É uma reação de dupla-troca.
III. É uma reação de neutralização ácido-base.
IV. Nos produtos da reação, além de água, temos um ácido formado.

São **verdadeiras**
a) I e IV somente.
b) II e III somente.
c) I, II e III somente.
d) II e IV somente.
e) I, II, III e IV.

04 - (Enem) O manejo adequado do solo possibilita a manutenção de sua fertilidade à medida que as trocas de nutrientes entre matéria orgânica, água, solo e o ar são mantidas para garantir a produção. Algumas espécies iônicas de alumínio são tóxicas, não só para a planta, mas para muitos organismos como as bactérias responsáveis pelas transformações no ciclo do nitrogênio. O alumínio danifica as membranas das células das raízes e restringe a expansão de suas paredes, com isso, a planta não cresce adequadamente. Para promover benefícios para a produção agrícola, é recomendada a remediação do solo utilizando calcário ($CaCO_3$).

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. *Elementos da natureza e propriedades dos solos*. Porto alegre: Bookman, 2013 (adaptado).

Essa remediação promove no solo o(a)
a) diminuição do pH, deixando-o fértil.
b) solubilização do alumínio, ocorrendo sua lixiviação pela chuva.
c) interação do íon cálcio com o íon alumínio, produzindo uma liga metálica.
d) reação do carbonato de cálcio com os íons alumínio, formando alumínio metálico.
e) aumento da sua alcalinidade, tornando os íons alumínio menos disponíveis.

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

a) O hidróxido de alumínio, $A\ell(OH)_3$, 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 $Ca(PO_4)_3$.
c) O hidróxido férrico possui a fórmula molecular $Fe(OH)_2$.
d) A reação entre hidróxido de potássio com hidróxido de sódio e ácido sulfúrico forma o sulfato duplo de potássio e sódio ($KNaSO_4$).

06 - (Upe) Os antiácidos são medicamentos, que atuam para neutralizar o ácido clorídrico ($HC\ell$), liberado pelas células parietais no estômago. Ao ingerirmos comidas e bebidas em excesso, normalmente buscamos tais remédios para aliviar os sintomas.
Qual das substâncias a seguir é a melhor para funcionar como medicamento antiácido?

a) $NaC\ell$
b) NaOH
c) $CaCO_3$
d) H_2SO_4
e) $CaC\ell_2$

07 - (Upe) 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) $NaC\ell$
d) $AgNO_3$
e) KNO_3

08 - (Utfpr) Uma pesquisa sobre produtos químicos e suas aplicações no cotidiano forneceu as seguintes informações:

	Produto Químico	**Aplicação**
I.	$Mg(OH)_2$	Antiácido para combater o excesso de acidez estomacal
II.	CaO	Preparação de argamassa na construção civil.
III.	H_3PO_4	Acidulante em refrigerantes, balas e gomas de mascar.
IV.	SnF_2	Creme dental para fortalecer o esmalte dos dentesl

As funções químicas às quais estes produtos químicos pertencem são, respectivamente:

a) ácido; base; sal; óxido.
b) base; óxido; sal; ácido.
c) base; óxido; ácido; sal.
d) ácido; sal; óxido; base.
e) óxido; sal; base; ácido.

09 - (Ifce) 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.

10 - (Enem) 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.

11 - (Enem) A formação frequente de grandes volumes de pirita (FeS_2) em uma variedade de depósitos minerais favorece a formação de soluções ácidas ferruginosas, conhecidas como “drenagem ácida de minas”. Esse fenômeno tem sido bastante pesquisado pelos cientistas e representa uma grande preocupação entre os impactos da mineração no ambiente. Em contato com oxigênio, a 25°C, a pirita sofre reação, de acordo com a equação química:

$4FeS_2(s) + 15O_2(g) + 2H_2O(\ell) \rightarrow 2Fe_2(SO_4)_3(aq) + 2H_2SO_4(aq)$

FIGUEIREDO, B. R. *Minérios e ambiente*. Campinas: Unicamp, 2000.

Para corrigir os problemas ambientais causados por essa drenagem, a substância mais recomendada a ser adicionada ao meio é o
a) sulfeto de sódio.
b) cloreto de amônio.
c) dióxido de enxofre.
d) dióxido de carbono.
e) carbonato de cálcio.

12 - (Enem) 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 $CaCO_3$ 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) CO_2 e borbulhá-lo em solução de $KC\ell$
b) CO_2 e borbulhá-lo em solução de HNO_3
c) H_2 e borbulhá-lo em solução de NaOH
d) H_2 e borbulhá-lo em solução de H_2SO_4
e) CO_2 e borbulhá-lo em solução de $Ba(OH)_2$

13 - (Enem) Nos anos 1990, verificou-se que o rio Potomac, situado no estado norte-americano de Maryland, tinha, em parte de seu curso, águas extremamente ácidas por receber um efluente de uma mina de carvão desativada, o qual continha ácido sulfúrico (H_2SO_4). Essa água, embora límpida, era desprovida de vida. Alguns quilômetros adiante, instalou-se uma fábrica de papel e celulose que emprega hidróxido de sódio (NaOH) e carbonato de sódio (Na_2CO_3) em seus processos. Em pouco tempo, observou-se que, a partir do ponto em que a fábrica lança seus rejeitos no rio, a vida aquática voltou a florescer.

HARRIS, D. C. *Análise química quantitativa*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012 (adaptado).

A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a
a) diluição das águas do rio pelo novo efluente lançado nele.
b) precipitação do íon sulfato na presença do efluente da nova fábrica.
c) biodegradação do ácido sulfúrico em contato com o novo efluente descartado.
d) diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.
e) volatilização do ácido sulfúrico após contato com o novo efluente introduzido no rio.

14 - (Cps) Na BR-381, na região central de Minas Gerais, houve um acidente com uma carreta que transportava $H_2\ SO_4$.
Devido ao acidente, ocorreu o vazamento do material transportado atingindo o Rio Piracicaba.
<http://tinyurl.com/lo3qquc> Acesso em: 20.03.2015. Adaptado.

A água desse rio, na região do acidente, apresentou-se
a) neutra, pela ionização do ácido na água.
b) ácida, pela ionização do ácido na água.
c) ácida, pela neutralização da água.
d) básica, pela neutralização da água.
e) básica, pela dissociação da base na água.

15 - (Upe) 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) $CaC\ell_2$
c) CaO
d) $Ca(NO_3)_2$
e) $Ca_3(PO_4)_2$

16 - (Udesc) 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.

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 1mL 1mL 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).

17 - (Ifsul) Qual das estruturas químicas abaixo corresponde ao primeiro componente da suspensão oral?
a) $Ca_3(PO_4)_2$.
b) CaF_2.
c) $CaSO_4$.
d) $Ca_3(PO_3)_2$.

18 – (Uepa) "Tão complexas quanto a química da vida, as condições para o bom crescimento das plantas, geralmente, se resume em três números: 19, 12 e 5. Eles representam as porcentagens de nitrogênio, fósforo e potássio impressas em destaque em quase todas as embalagens de fertilizante. No século 20, esses três nutrientes permitiram que a agricultura aumentasse a produtividade e que a população mundial crescesse seis vezes mais. Mas qual a fonte desses nutrientes? O **nitrogênio** vem do ar, mas o **fósforo** e o **potássio** são extraídos de minas. As reservas de potássio são suficientes para séculos, mas com o fósforo a situação é diferente. O principal componente dos fertilizantes, o fósforo é pouco valorizado e tem reservas para apenas algumas décadas. É provável que os suprimentos disponíveis de imediato comecem a esgotar-se no final deste século, o esgotamento das fontes deste mineral causaria um colapso na produção mundial de alimentos pela agricultura. Muitos estudiosos dizem que, quando isso acontecer, a população terá alcançado um pico além do que o planeta pode suportar em termos de sustentabilidade.

(Extraído e adaptado de: VACARY. David A. Solos desnutridos, Scientific American Brasil Aula aberta. Ed Duetto. 2012)."

Com relação aos elementos químicos destacados no texto e analisando a tabela periódica é correto afirmar que:

a) a espécie NH_3 possui uma estrutura geométrica trigonal plana.
b) o elemento químico P é um calcogênio e a espécie PH_3 é um sal.
c) o elemento químico K é um metal alcalino e sua base KOH é uma base fraca.
d) a configuração eletrônica: $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^7$ pertence ao elemento químico 19K.
e) o elemento químico N possui maior eletronegatividade que o elemento químico P.

19 - (Ifsc) Descoberta por mineradores no ano de 2000 no Norte do México, a Gruta de Naica foi batizada de Gruta dos Cristais Gigantes, devido ao tamanho dos cristais de selenita, que é uma variedade incolor da gipsita ($CaSO4 \cdot 2H_2O$), ali encontrados.



Imagem disponível em: http://www.oeco.org.br/fotografia?start=30. Acesso: 26 mar. 2014.

A respeito da selenita, é **CORRETO** afirmar que:

a) Não possui água na sua constituição molecular.
b) É uma substância composta e formada de 5 elementos químicos.
c) O elemento Cálcio encontrado na sua fórmula é um alcalino.
d) Pode ser chamada de Sulfato de Cálcio Monohidratado.
e) É uma substância composta e formada de 4 elementos químicos.

notas

Gabarito:

Questão 1: C

Para provocar um brilho muito intenso na lâmpada, a substância deve ser solúvel em água e sofrer dissociação iônica ou ionização intensa, ou seja, deve ser um eletrólito forte. Neste caso, trata-se do nitrato de sódio ($NaNO_3$).

Questão 2: E

A deterioração do mármore, que contém $CaCO_3$ (sal de caráter básico), ocorre devido à acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.

Questão 3: C

I. Verdadeira. Os coeficientes da reação balanceada são 2,1, 1, 2.

$$\boxed{2}\,NaOH + \boxed{1}\,H_2SO_4 \rightarrow \boxed{1}\,Na_2SO_4 + \boxed{2}\,H_2O$$

II. Verdadeira. É uma reação de dupla-troca.

$$\underbrace{2Na}_{A}\,\underbrace{OH}_{B} + \underbrace{1H_2}_{C}\,\underbrace{SO_4}_{D} \rightarrow \underbrace{1Na_2}_{A}\,\underbrace{SO_4}_{D} + \underbrace{2\,H}_{C}\,\underbrace{OH}_{B}$$

$$AB + CD \xrightarrow{\text{Dupla troca}} AD + CB$$

III. Verdadeira. É uma reação de neutralização (total) ácido-base (ocorre com a formação de água).

IV. Falsa. Nos produtos da reação, além de água, temos um sal formado.

$$2NaOH + 1H_2SO_4 \rightarrow \underbrace{1Na_2SO_4}_{\text{Sal: sulfato de sódio.}} + 2H_2O$$

Questão 4: E

Fazendo-se a hidrólise do $CaCO_3$, vem:

$$CaCO_3 \longrightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-}$$

$$Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + \underbrace{OH^-_{(aq)}}_{\text{Meio básico}} + HCO_{3(aq)}^-$$

O meio ficará básico, ou seja, ocorrerá aumento de alcalinidade.

$$A\ell^{3+}_{(aq)} + 3\,OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons A\ell(OH)_{3(s)}$$

O cátion alumínio ($A\ell^{3+}$) será retirado do solo na forma precipitada ($A\ell(OH)_{3(s)}$).

Questão 5: D

A. Incorreta. O hidróxido de alumínio, $A\ell(OH)_3$, é uma base fraca e muito pouco solúvel em água.

B. Incorreta. A reação entre o ácido fosfórico e o hidróxido de cálcio forma o sal fosfato de cálcio, de fórmula $Ca_3(PO_4)_2$.

$$2H_3PO_4 + 3\,Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2$$

C. Incorreta. O hidróxido férrico ou hidróxido de ferro III possui a fórmula molecular $Fe(OH)_3$.

D. Correta. A reação entre hidróxido de potássio com hidróxido de sódio e ácido sulfúrico forma o sulfato duplo de potássio e sódio ($KNaSO_4$).

$$\underbrace{KOH}_{K^+(OH^-)} + \underbrace{NaOH}_{Na^+(OH^-)} + \underbrace{H_2SO_4}_{H^+H^+(SO_4)^{2-}} \longrightarrow 2H_2O + KNaSO_4$$

Questão 6: C

A melhor substância para funcionar como antiácido deve apresentar caráter básico, ou seja, trata-se do carbonato de sódio ($CaCO_3$).

$$Ca^{2+} + CO_3^{2-} + 2H_2O \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2OH^- + H_2O + CO_2$$

$$CO_3^{2-} + 2H_2O \rightleftharpoons \underbrace{2OH^-}_{\text{Caráter básico}} + H_2O + CO_2$$

Questão 7: A

O texto informa que determinado sal é “insolúvel em água”. Assim, dentro os sais listados, o único insolúvel é o iodeto de prata (AgI).

Questão 8: C

$Mg(OH)_2$ = base
CaO = óxido
H_3PO_4 = ácido
SnF_2 = sal

Questão 9: A

A. Correta. Os sais devido as suas ligações iônicas (intensas) apresentam altos pontos de fusão e consequentemente de ebulição.

B. Incorreta. Os ácidos (HX) são compostos covalentes, que em água sofrem ionização, formando o cátion H^+ e um ânion X^-, que irá conduzir a corrente elétrica.

C. Incorreta. Os ácidos e os óxidos de ametais, são formados por ligações covalentes.

D. Incorreta. Os óxidos são compostos formados por metais ou ametais e o átomo de oxigênio.

E. Incorreta. As bases neutralizam os ácidos, formando sal e água.

Questão 10: D

Teremos a seguinte reação:

$$CaCO_3(s) + 2H^+(aq) \rightarrow H_2O(\ell) + \underbrace{CO_2(g)}_{\text{efervescência (dióxido de carbono)}} + Ca^{2+}(aq)$$

Questão 11: E

Para corrigir os problemas ambientais causados por essa drenagem (soluções ácidas ferruginosas, conhecidas como "drenagem ácida de minas"), a substância mais recomendada a ser adicionada ao meio deve ter caráter básico (carbonato de cálcio). Observe a reação de hidrólise salina:

$$\cancel{Ca^{2+}} + CO_3^{2-} + \cancel{2H_2O} \quad \overbrace{\cancel{Ca^{2+}} + 2OH^-}^{\text{base forte}} + \cancel{H_2O} + CO_2$$

$$CO_3^{2-} + H_2O \quad \underbrace{2OH^-}_{\text{meio básico}} + CO_2$$

Observação: O sulfeto de sódio (Na_2S) pode formar gás sulfídrico (H_2S) que é tóxico.

Questão 12: E

A aplicação do ácido muriático em resíduos contendo quantidades apreciáveis de $CaCO_3$ resulta na liberação de gás carbônico:

$2HC\ell(aq) + CaCO_3(s) \rightarrow H_2O(\ell) + CO_2(g) + CaC\ell_2(aq)$

O teste deve ser feito com uma base que produza um sal insolúvel:

$CO_2(g) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow BaCO_3 \downarrow + H_2O(\ell)$

Questão 13: D

A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a diminuição da acidez das águas do rio pelos rejeitos da fábrica de papel e celulose, ou seja, hidróxido de sódio (NaOH) e carbonato de sódio (Na_2CO_3) que têm caráter básico e neutralizam o ácido sulfúrico presente no efluente da mina de carvão.

$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + Na_2SO_4$

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2O + CO_2 + Na_2SO_4$

Questão14: B

O ácido sulfúrico em água sofre ionização, em duas etapas:

$$H_2SO_4 \quad H^+ + HSO_4^-$$

$$HSO_4^- \quad H^+ + SO_4^{-2}$$

Como ocorre a liberação de H^+ irá acidificar o meio.

Questão15: A

Arrecifes e lajeados apresentam em sua composição carbonato de cálcio ($CaCO_3$).

Questão 16: E

No tubo A, o estudante colocou o composto KOH, ou seja, uma base, que apresentará um comportamento semelhante a soda cáustica (NaOH), único composto básico apresentado na tabela e irá apresentar cor verde.
No tubo B o estudante inseriu um composto ácido que irá se comportar de forma semelhante ao vinagre (solução de ácido acético) frente a um indicador, ou seja, sua cor será vermelha.
No tubo C, o estudante colocou o nitrato de potássio, um sal, que irá se comportar de forma semelhante ao sal para churrasco, ou seja, não irá alterar a cor do indicador, permanecendo roxo.

A sequência correta será: verde, vermelha, roxa.

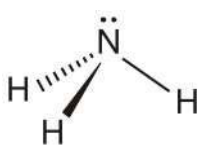
Questão 17: A

Fosfato de cálcio:
Fosfato = PO_4^{-3}
Cálcio = Ca^{+2}

$$Ca^{+2}PO_4^{-3} = Ca_3(PO_4)_2$$

Questão 18: E

A. Incorreta. A estrutura geométrica da amônia é trigonal piramidal.



B Incorreta. O fósforo (P) pertence ao grupo XV da tabela periódica, portanto não pertence a família dos calcogênios e o composto PH_3 é classificado como um hidreto.

C. Incorreta. Apesar do potássio (K) ser um metal alcalino, sua base KOH é forte, como todas as bases formadas por elementos do 1ºgrupo.

D. Incorreta. A configuração eletrônica do potássio será:
$_{19}K = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

E. Correta. A eletronegatividade aumenta de baixo para cima em um grupo, inversamente ao raio atômico, pois quanto maior o raio menor a atração dos elétrons que ficam mais afastados e menor a eletronegatividade. Portanto, o nitrogênio (N) será mais eletronegativo que o fósforo (P).

Questão 19: E

A. Incorreta. A molécula de gipsita ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), apresenta 2 moléculas de água em sua fórmula molecular.

B. Incorreta. É composta por 4 elementos químicos diferentes: Ca, S, H e O.

C. Incorreta. O cálcio é um metal alcalino terroso.

D. Incorreta. A gipsita é chamada de Sulfato de Cálcio Dihidratado.

E. Correta. Conforme respondido do item b, a gipsita é composta por 4 elementos químicos diferentes: Ca, S, H e O.

notas