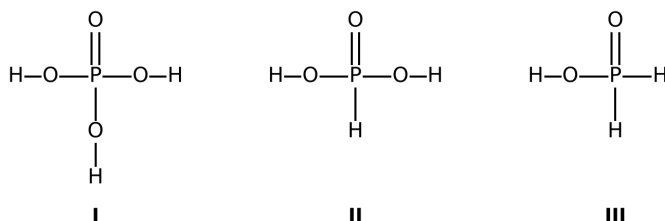


**Funções Inorgânicas inéditas-Unirv****QUESTÃO 01**

O fosfito de potássio é aplicado em lavouras de soja do Sudoeste Goiano como fonte de fósforo e por estimular as defesas da planta contra fungos. Esse sal é derivado de um dos oxiácidos do fósforo, cujas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.



Sobre esses ácidos, qual é a alternativa correta?

- a) Os três ácidos são triácidos, pois cada molécula apresenta três átomos de hidrogênio.
- b) O ácido I é denominado ácido fosforoso, e o ácido III, ácido hipofosforoso.
- c) O ácido II é um diácido, e sua neutralização total com KOH produz o sal K_2HPO_3 .
- d) O ácido III é classificado como hidrácido, pois apresenta hidrogênios ligados ao fósforo.
- e) A neutralização total do ácido I com KOH produz o sal KH_2PO_4 .

QUESTÃO 02

Em uma aula prática de controle de qualidade, um técnico preparou quatro soluções aquosas de ácidos a 25 °C, descritas na tabela a seguir.

Solução	Ácido dissolvido	Concentração (mol/L)	K_a a 25 °C
I	Ácido clorídrico (HCl)	$1,0 \times 10^{-3}$	—
II	Ácido acético (CH_3COOH)	$1,0 \times 10^{-1}$	$1,8 \times 10^{-5}$
III	Ácido cianídrico (HCN)	1,0	$6,2 \times 10^{-10}$
IV	Ácido hipocloroso (HClO)	$1,0 \times 10^{-1}$	$3,0 \times 10^{-8}$

Considerando a autoionização da água desprezível, qual é a alternativa correta?

- a) A solução I é a de menor pH, porque o HCl é o único ácido que se ioniza totalmente.
- b) A solução III é a mais ácida, por ter a maior concentração de ácido dissolvido.
- c) As soluções II e IV têm o mesmo pH, pois apresentam a mesma concentração de ácido.
- d) A solução IV apresenta $[\text{H}^+]$ maior que a da solução II, porque o HClO tem maior grau de ionização.
- e) A ordem decrescente de $[\text{H}^+]$ nas soluções é $\text{II} > \text{I} > \text{IV} > \text{III}$.

QUESTÃO 03

Diversos produtos domésticos e farmacêuticos têm uma base como princípio ativo: o desentupidor de pia (NaOH), a cal hidratada usada na caiação de paredes ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), o leite de magnésia ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), alguns antiácidos ($\text{Al}(\text{OH})_3$) e os limpadores amoniacais (NH_3 dissolvida em água). Sobre essas substâncias, qual é a alternativa correta?

- a) Todas são bases fortes, pois todas aumentam a concentração de íons OH^- em água.
- b) O $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é pouco solúvel em água, mas a porção dissolvida encontra-se praticamente toda dissociada.
- c) O $\text{Al}(\text{OH})_3$ é uma tribase muito solúvel, por isso neutraliza rapidamente o ácido do estômago.
- d) A amônia não apresenta grupo OH em sua fórmula e, por isso, não altera o pH da água.
- e) O $\text{Mg}(\text{OH})_2$ deve ser chamado de hidróxido de magnésio (II), pois o magnésio apresenta mais de um número de oxidação.

QUESTÃO 04

Para preparar uma solução-tampão de fosfato usada em um laboratório de análises clínicas, um técnico dissolveu 0,20 mol de ácido fosfórico (H_3PO_4) em água e adicionou, em seguida, 0,30 mol de hidróxido de sódio (NaOH), que foi totalmente consumido.

Dados — massas molares (g/mol): $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$; $\text{Na} = 23$; $\text{P} = 31$.

Qual é a massa de Na_2HPO_4 presente na solução final?

- a) 7,1 g
- b) 12,0 g
- c) 14,2 g
- d) 21,3 g
- e) 28,4 g

QUESTÃO 05

Alguns sais estão presentes no cotidiano: o NaHCO_3 no fermento químico, o NaHSO_4 em limpadores de vaso sanitário, o $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ em fertilizantes nitrogenados e o $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ na pátina verde que recobre estátuas de cobre expostas ao ar. Sobre esses sais, qual é a alternativa correta?

- a) O NaHCO_3 é um hidrogenossal, e sua solução aquosa é básica.
- b) O NaHSO_4 é um sal normal, pois é formado pela neutralização total do ácido sulfúrico.
- c) O $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ é um hidrogenossal, pois apresenta hidrogênio em sua fórmula.
- d) O $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ é um hidrogenossal, pois apresenta hidrogênios no cátion.
- e) Todo hidrogenossal forma solução aquosa ácida, como ocorre com o NaHCO_3 e o NaHSO_4 .

QUESTÃO 06

Em uma aula prática, os rótulos de três frascos com soluções aquosas 0,10 mol/L de NH_4Cl , KNO_3 e NaClO se soltaram. Para identificá-los, mediu-se o pH de cada solução a 25 °C: frasco X, pH = 5,1; frasco Y, pH = 7,0; frasco Z, pH = 10,3. Qual é a alternativa correta?

- a) O frasco X contém NaClO , pois o íon Na^+ reage com a água liberando íons H^+ .
- b) O frasco X contém NH_4Cl , pois o íon NH_4^+ reage com a água formando NH_3 e H_3O^+ .
- c) O frasco Y contém NH_4Cl , pois todo sal formado por ácido e base produz solução neutra.
- d) O frasco Z contém KNO_3 , pois o íon NO_3^- recebe H^+ da água e libera íons OH^- .
- e) O frasco Z contém NaClO , pois o íon Na^+ reage com a água e forma NaOH , uma base forte.

QUESTÃO 07

No clareamento dental, o gel aplicado sobre os dentes libera peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que oxida os pigmentos responsáveis pelo escurecimento do esmalte. Os peróxidos, assim como os óxidos, são compostos binários de oxigênio. Sobre essas classes de compostos, qual é a alternativa correta?

- a) O CO é um óxido ácido, pois reage com a água formando ácido carbônico.
- b) O MnO_2 é um peróxido, pois apresenta dois átomos de oxigênio para cada átomo de metal.
- c) O Na_2O é um óxido anfótero, pois reage com ácidos formando sal e água.
- d) O SO_3 é um óxido básico, pois reage com a água formando H_2SO_4 .
- e) No H_2O_2 e no BaO_2 , o oxigênio apresenta número de oxidação igual a -1 .

QUESTÃO 08

Um pó branco X, que é um óxido, foi submetido a três testes a 25 °C. Os resultados estão no quadro.

Teste	Procedimento	Observação
1	X + água + gotas de fenolftaleína	O pó não se dissolve; o sistema permanece incolor.
2	X + excesso de HCl(aq) 1 mol/L	O pó se dissolve.
3	X + excesso de NaOH(aq) 1 mol/L	O pó se dissolve.

O óxido X é:

- a) CaO
- b) Na₂O
- c) P₄O₁₀
- d) ZnO
- e) SiO₂

QUESTÃO 09

Em um laboratório de análise de água, um estagiário misturou soluções aquosas de reagentes em três tubos de ensaio:

Tubo 1: AgNO₃ + NaCl

Tubo 2: Na₂CO₃ + HCl

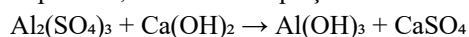
Tubo 3: KNO₃ + NaCl

Qual é a alternativa correta?

- a) No tubo 1 forma-se um precipitado de AgCl, e no tubo 2 há liberação de CO₂.
- b) No tubo 3 forma-se um precipitado de NaNO₃, pois ocorre dupla troca entre os sais.
- c) No tubo 2 forma-se um precipitado de NaCl, que é a força motriz da reação.
- d) No tubo 1 há liberação de gás cloro, e no tubo 3 forma-se KCl sólido.
- e) Nos três tubos ocorre reação, pois toda mistura de dois eletrólitos produz dupla troca.

QUESTÃO 10

Nas estações de tratamento de água, a cal virgem (CaO), obtida pela calcinação do calcário, é hidratada e forma a cal hidratada. Na etapa de floculação, a cal hidratada reage com o sulfato de alumínio, formando flocos que arrastam as impurezas, conforme a equação não balanceada:



Qual é a alternativa correta?

- a) Todos os coeficientes de balanceamento são números ímpares.
- b) A soma dos coeficientes dos reagentes é igual à soma dos coeficientes dos produtos.
- c) O Al(OH)₃ formado é classificado como sal, pois resulta de uma reação de dupla troca.
- d) A soma de todos os coeficientes é 9, e a cal hidratada é a base formada pela reação do CaO com a água.
- e) O coeficiente do Ca(OH)₂ é igual ao coeficiente do Al(OH)₃.

GABARITO COMENTADO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	E	B	C	A	B	E	D	A	D

Questão 1 — Ácidos: classificação, nomenclatura e hidrogênios ionizáveis (média) — Resposta: C

Em oxiácidos, só são ionizáveis os hidrogênios ligados a oxigênio (H–O), pois a ligação O–H é polarizada o suficiente para liberar H^+ em água. Os hidrogênios ligados diretamente ao fósforo (P–H) não se ionizam.

Contando os H–O: I (H_3PO_4 , ácido fosfórico) tem 3 → triácido; II (H_3PO_3 , ácido fosforoso) tem 2 → diácido; III (H_3PO_2 , ácido hipofosforoso) tem 1 → monoácido.

(c) Correta. O ácido fosforoso é diácido; a neutralização total consome 2 KOH: $H_3PO_3 + 2 KOH \rightarrow K_2HPO_3 + 2 H_2O$. O K_2HPO_3 é o sal neutro (fosfito de potássio) — o H que permanece está ligado ao P e não é ionizável, por isso não se trata de hidrogenossal.

(a) Incorreta. Confunde número de hidrogênios da fórmula com número de hidrogênios ionizáveis; só o ácido I é triácido.

(b) Incorreta. O ácido I é o ácido fosfórico (H_3PO_4); o III é, de fato, o hipofosforoso.

(d) Incorreta. Hidrácido é o ácido sem oxigênio na molécula. O ácido III possui oxigênio e é um oxiácido; os H ligados ao P apenas não são ionizáveis.

(e) Incorreta. KH_2PO_4 é produto de neutralização parcial (1 KOH). A neutralização total do H_3PO_4 consome 3 KOH e forma K_3PO_4 .

Questão 2 — Força ácida × concentração (difícil) — Resposta: E

A acidez de uma solução depende de $[H^+]$, que resulta da combinação entre a força do ácido (K_a) e sua concentração. Ácido forte não é sinônimo de solução mais ácida.

I: o HCl é ácido forte e se ioniza totalmente → $[H^+] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ (pH = 3,0).

Para os ácidos fracos, com baixo grau de ionização, $[H^+]^2 \approx K_a \cdot C$. Comparar os quadrados basta para ordenar: II → $1,8 \times 10^{-5} \cdot 0,10 = 1,8 \times 10^{-6}$; IV → $3,0 \times 10^{-8} \cdot 0,10 = 3,0 \times 10^{-9}$; III → $6,2 \times 10^{-10} \cdot 1,0 = 6,2 \times 10^{-10}$. Para I, $[H^+]^2 = 1,0 \times 10^{-6}$.

Valores: II $\approx 1,3 \times 10^{-3}$ (pH $\approx 2,9$); I $= 1,0 \times 10^{-3}$ (pH = 3,0); IV $\approx 5,5 \times 10^{-5}$ (pH $\approx 4,3$); III $\approx 2,5 \times 10^{-5}$ (pH $\approx 4,6$). As aproximações são válidas: o maior grau de ionização entre os fracos é $\approx 1,3\%$ (II).

(e) Correta: II > I > IV > III.

(a) Incorreta. O HCl de fato se ioniza totalmente, mas está tão diluído que a solução II, de ácido fraco mais concentrado, tem $[H^+]$ maior e pH menor.

(b) Incorreta. Maior concentração não garante maior acidez: o HCN é tão fraco ($K_a = 6,2 \times 10^{-10}$) que a solução III é a menos ácida das quatro.

(c) Incorreta. Mesma concentração, mas K_a diferentes ($1,8 \times 10^{-5}$ e $3,0 \times 10^{-8}$) → $[H^+]$ diferentes; II é bem mais ácida.

(d) Incorreta. Com a mesma concentração, o ácido de menor K_a (HClO) tem menor grau de ionização e menor $[H^+]$.

Questão 3 — Bases: força, solubilidade e nomenclatura (média) — Resposta: B

Força e solubilidade são propriedades distintas. A força indica quanto da base dissolvida se dissocia; a solubilidade indica quanto dela se dissolve.

(b) Correta. O $Ca(OH)_2$ dissolve-se pouco (cerca de 1,7 g/L a 20 °C), mas, por ser hidróxido de metal alcalino-terroso (base forte), o que se dissolve se dissocia praticamente por completo em Ca^{2+} e OH^- .

(a) Incorreta. Aumentar $[OH^-]$ não torna a base forte. $Al(OH)_3$ e $NH_3(aq)$ são bases fracas: a amônia reage pouco com a água ($NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$), e o $Al(OH)_3$ é praticamente insolúvel e pouco dissociado.

(c) Incorreta. O $Al(OH)_3$ tem três hidroxilas, mas é praticamente insolúvel em água; é justamente por isso que age de forma lenta e prolongada no estômago.

(d) Incorreta. A amônia eleva o pH: recebe H^+ da água e libera OH^- ($NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$).

(e) Incorreta. O magnésio tem número de oxidação fixo (+2); o algarismo romano só é usado para metais com mais de um NOX (ex.: hidróxido de ferro (II) e (III)).

Questão 4 — Neutralização parcial de um triácido (difícil) — Resposta: C

O H_3PO_4 é triácido, e seus hidrogênios são neutralizados um de cada vez. A proporção $NaOH : H_3PO_4 = 0,30 : 0,20 = 1,5$ indica que não há base suficiente para formar só Na_2HPO_4 (proporção 2) nem só Na_3PO_4 (proporção 3).

1ª etapa: $H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O$. Os 0,20 mol de ácido consomem 0,20 mol de NaOH e formam 0,20 mol de NaH_2PO_4 . Sobram 0,10 mol de NaOH.

2ª etapa: $NaH_2PO_4 + NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + H_2O$. Os 0,10 mol de NaOH restantes (limitante) convertem 0,10 mol de NaH_2PO_4 em 0,10 mol de Na_2HPO_4 .

Solução final: 0,10 mol de NaH_2PO_4 + 0,10 mol de Na_2HPO_4 — par que constitui o tampão fosfato. Massa de Na_2HPO_4 ($M = 142 \text{ g/mol}$): $0,10 \times 142 = 14,2 \text{ g}$. Resposta (c).

(a) $7,1 \text{ g} = 0,05 \text{ mol}$: divide o excesso de 0,10 mol de NaOH por 2, como se cada Na_2HPO_4 formado na 2ª etapa consumisse 2 NaOH .

(b) $12,0 \text{ g} = 0,10 \text{ mol} \times 120 \text{ g/mol}$: é a massa do NaH_2PO_4 , não do sal pedido.

(d) $21,3 \text{ g} = 0,15 \text{ mol}$: supõe a reação direta $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4$ com o NaOH limitante (0,30/2), ignorando que parte do ácido fica só como NaH_2PO_4 .

(e) $28,4 \text{ g} = 0,20 \text{ mol}$: supõe que todo o ácido se converte em Na_2HPO_4 , o que exigiria 0,40 mol de NaOH .

Questão 5 — Sais normais, hidrogenossais e hidroxissais (média) — Resposta: A

Hidrogenossal (sal ácido) tem H ionizável no ânion, resultado de neutralização parcial do ácido; hidroxissal (sal básico) tem OH^- na fórmula, resultado de neutralização parcial da base; sal normal resulta de neutralização total. Essa classificação descreve a composição, não o pH da solução.

(a) Correta. O HCO_3^- vem da neutralização parcial do H_2CO_3 (hidrogenossal). Em água, sua tendência a receber H^+ ($\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$) supera a de doá-lo, e a solução fica básica ($\text{pH} \approx 8$). Por isso o bicarbonato é usado como antiácido.

(b) Incorreta. O NaHSO_4 vem da neutralização parcial do H_2SO_4 (1 NaOH por ácido): é hidrogenossal. O sal normal seria o Na_2SO_4 .

(c) Incorreta. O hidrogênio está no grupo OH^- : é hidroxissal (carbonato básico de cobre), proveniente da neutralização parcial do $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

(d) Incorreta. Os H pertencem ao cátion amônio, não a H ionizável do ânion; o $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ é sal normal.

(e) Incorreta. O NaHSO_4 forma solução ácida (HSO_4^- doa H^+), mas o NaHCO_3 forma solução básica; "hidrogenossal" não significa "solução ácida".

Questão 6 — Hidrólise salina (difícil) — Resposta: B

Na hidrólise, reage com a água o íon proveniente do ácido fraco ou da base fraca; o íon proveniente de ácido forte ou de base forte não reage. É preciso acertar o sal e também o íon responsável.

NH_4Cl : NH_4^+ (da base fraca NH_3) reage — $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow$ solução ácida (X, $\text{pH} 5,1$). Cl^- (do HCl , forte) não reage.

KNO_3 : K^+ (base forte) e NO_3^- (ácido forte) não reagem $\rightarrow$ solução neutra (Y, $\text{pH} 7,0$).

NaClO : ClO^- (do ácido fraco HClO) reage — $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^- \rightarrow$ solução básica (Z, $\text{pH} 10,3$). Na^+ não reage.

(b) Correta: sal e íon corretos.

(a) Incorreta. O NaClO forma solução básica, e o Na^+ (de base forte) não reage com a água.

(c) Incorreta. Sais de ácido forte com base fraca (como o NH_4Cl) formam solução ácida; nem todo sal é neutro.

(d) Incorreta. O KNO_3 é neutro; o NO_3^- , proveniente de ácido forte, praticamente não recebe H^+ .

(e) Incorreta. A associação $\text{Z}-\text{NaClO}$ está certa, mas a explicação não: quem reage é o ClO^- , e não o Na^+ .

Questão 7 — Óxidos e peróxidos (média) — Resposta: E

Nos óxidos, o oxigênio tem $\text{NOX} -2$; nos peróxidos, há o grupo O_2^{2-} , e cada oxigênio tem $\text{NOX} -1$. A classificação é feita pelo NOX , não pela proporção de átomos na fórmula.

(e) Correta. H_2O_2 : $2(+1) + 2x = 0 \rightarrow x = -1$. BaO_2 : $+2 + 2x = 0 \rightarrow x = -1$. Ambos são peróxidos.

(a) Incorreta. O CO é óxido neutro: não reage com água, ácidos ou bases. Quem forma H_2CO_3 com água é o CO_2 .

(b) Incorreta. No MnO_2 , o Mn tem $\text{NOX} +4$ e cada O tem -2 : é um dióxido (óxido), não peróxido.

(c) Incorreta. O Na_2O é óxido básico: reage com ácidos, mas não com bases, e reage com a água formando NaOH . Anfótero é o óxido que reage com ácidos e com bases.

(d) Incorreta. A equação $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ está certa, mas ela mostra que o SO_3 é óxido ácido.

Questão 8 — Reatividade dos óxidos e anfoterismo (difícil) — Resposta: D

O teste 1 descarta os óxidos que reagem com a água; os testes 2 e 3, juntos, exigem um óxido que reaja com ácido e com base — um óxido anfótero.

(d) Correta. O ZnO é insolúvel em água (teste 1: incolor), reage com ácido — $\text{ZnO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ — e com base — $\text{ZnO} + 2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

(a) Incorreta. O CaO reage com a água — $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ — e a fenolftaleína ficaria rosa no teste 1.

(b) Incorreta. O Na_2O reage intensamente com a água formando NaOH ; o pó se dissolveria e o sistema ficaria rosa já no teste 1.

(c) Incorreta. O P_4O_{10} reage com a água formando H_3PO_4 ; o pó se dissolveria no teste 1 (a fenolftaleína permaneceria incolor, mas a observação de que o pó não se dissolve o descarta).

(e) Incorreta. O SiO_2 não se dissolve em água, mas também não reage com HCl , contrariando o teste 2.

Questão 9 — Reações de dupla troca e força motriz (média) — Resposta: A

Uma dupla troca em solução só ocorre efetivamente se houver uma força motriz: formação de precipitado, de gás ou de eletrólito fraco (como a água).

Tubo 1: $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl(s)} + \text{NaNO}_3$ — o AgCl é insolúvel e precipita (é o teste de cloreto em água).

Tubo 2: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$ — o H_2CO_3 formado se decompõe e há efervescência.

Tubo 3: K^+ , NO_3^- , Na^+ e Cl^- permanecem em solução, pois todos os sais possíveis (KNO_3 , NaCl , KCl , NaNO_3) são solúveis; não há reação.

(a) Correta.

(b) Incorreta. Nitratos são solúveis; no tubo 3 não há força motriz e nenhuma reação ocorre.

(c) Incorreta. O NaCl é solúvel; a força motriz no tubo 2 é a liberação de CO_2 .

(d) Incorreta. O Cl^- não é oxidado a Cl_2 nessa mistura (não há agente oxidante); no tubo 1 forma-se AgCl sólido. O KCl é solúvel.

(e) Incorreta. Misturar eletrólitos não garante reação; o tubo 3 é o contraexemplo.

Questão 10 — Integração: óxido, base e sal no tratamento de água (média) — Resposta: D

Balanceamento: $2 \text{Al} \rightarrow 2 \text{Al(OH)}_3$; $3 \text{SO}_4^{2-} \rightarrow 3 \text{CaSO}_4 \rightarrow 3 \text{Ca(OH)}_2$; conferindo OH: $3 \times 2 = 6 = 2 \times 3$. Equação: $1 \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2 \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{CaSO}_4$.

Sequência das funções: CaCO_3 (sal) $\rightarrow$ CaO (óxido básico) + CO_2 ; $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ (base); $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3$ (base insolúvel, o floco) + CaSO_4 (sal).

(d) Correta. $1 + 3 + 2 + 3 = 9$, e $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$.

(a) Incorreta. O coeficiente do Al(OH)_3 é 2, número par.

(b) Incorreta. Reagentes: $1 + 3 = 4$; produtos: $2 + 3 = 5$.

(c) Incorreta. O Al(OH)_3 é uma base (hidróxido), embora seja produto de uma dupla troca; o sal formado é o CaSO_4 .

(e) Incorreta. Os coeficientes são 3 para o Ca(OH)_2 e 2 para o Al(OH)_3 .