

6 Solucionari

Solucionari del llibre de l'alumne

La ciència té més preguntes que respostes...

1. Els àcids són substàncies solubles en aigua i donen solucions incolores, amb un pH àcid inferior a 7. Són substàncies corrosives que poden danyar els teixits vius i corroir molts metalls i altres materials. Reaccionen amb carbonats i produeixen efervescència. Conduïxen l'electricitat quan estan dissolts en aigua.
2. L'aigua de les inundacions diluirà la substància àcida i, per tant, reduirà la seva concentració i els seus efectes. A la vegada, però, amb l'aigua, l'àcid s'expandirà més i afectarà una zona més gran.
3. L'àcid podria reaccionar amb alguns materials i malmetre tant el contingut com el continent. Per transportar i emmagatzemar aquests materials, cal que el material del continent sigui totalment inert i no reaccionï gens amb el reactiu que conté.

Ho recordo?

1. Són els àcids que produeixen alguns bacteris de la superfície de les dents quan fan la digestió dels sucres.
2. És producte d'una reacció química en la qual els bacteris transformen els sucres dels aliments en àcids.
3. El reactiu de partida són els sucres presents en els aliments.
4. Si eliminéssim tots els bacteris de la boca no es patiria càries, però no s'obtindrien els altres beneficis que aporten altres bacteris.
5. Rentant-nos les dents provoquem que els bacteris no s'adhereixin tan fàcilment a la superfície de les dents; per tant, disminuïm la concentració de bacteris i reduïm la producció d'aquesta reacció.

Ho tinc clar? Ho sé aplicar?

1. Electròlits: aigua mineral, clorur de sodi, hidròxid de sodi, vinagre, àcid clorhídric.
No-electròlits: sucre, alcohol, glucosa, aigua destil·lada.

2. L'aigua de la dutxa és aigua amb sals dissoltes, per tant, és un medi que condueix l'electricitat. Si anem mullats i toquem un aparell connectat i funcionant ens pot passar el corrent, amb les conseqüències que això pot comportar.

3. Hidròxid de sodi: NaOH

Dihidròxid de cadmi: $\text{Cd}(\text{OH})_2$
 Hidròxid de cobalt(II): $\text{Co}(\text{OH})_2$
 Hidròxid de níquel(II): $\text{Ni}(\text{OH})_2$
 Dihidròxid de zinc: $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 Hidròxid de mercuri(II): $\text{Hg}(\text{OH})_2$
 Hidròxid d'estany(II): $\text{Sn}(\text{OH})_2$
 Hidròxid de calci: $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 Hidròxid de cesi: CsOH

4. $\text{Ba}(\text{OH})_2$: Hidròxid de bari
 $\text{Pb}(\text{OH})_2$: Hidròxid de plom(II)
 AgOH: Hidròxid de plata
 $\text{Ra}(\text{OH})_2$: Hidròxid de radi
 KOH: Hidròxid de potassi
 $\text{Be}(\text{OH})_2$: Hidròxid de beril·li
 $\text{Sn}(\text{OH})_4$: Hidròxid d'estany(IV)
 $\text{Mn}(\text{OH})_2$: Hidròxid de manganès(II)
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$: Hidròxid de magnesi
 $\text{Zn}(\text{OH})_2$: Hidròxid de zinc

5. a Hidròxid de cobalt(II), cal indicar el nombre d'oxidació

b Dihidròxid de calci

c Hidròxid de níquel(III), cal indicar el nombre d'oxidació

d Tetrahidròxid de plom

6. a Àcid clorhídric: $\text{HCl}(\text{aq})$

Àcid carbònic: $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$

Àcid bromhídric: $\text{HBr}_{(\text{aq})}$

Àcid sulfhídric: $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$

Àcid hipoclorós: $\text{HClO}_{(\text{aq})}$

Àcid iodós: $\text{HIO}_{2(\text{aq})}$

Àcid sulfúric: $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$

Àcid perbromic: $\text{HBrO}_{4(\text{aq})}$

Àcid sulfurós: $\text{H}_2\text{SO}_{3(\text{aq})}$

Àcid fluorhídric: $\text{HF}_{(\text{aq})}$

Àcid clorós: $\text{HClO}_{2(\text{aq})}$

Àcid fosfòric: $\text{H}_3\text{PO}_{4(\text{aq})}$

Àcid iodhídric: $\text{HI}_{(\text{aq})}$

- b HBrO_2 : Àcid bromós

H_2Te : Àcid tel·lurhídric

HIO_4 : Àcid periòdic

HNO_2 : Àcid nitrós

H_2Se : Àcid selenhídric

7. BrO_2^- : Ió bromit

F^- : Ió fluorur

IO_2^- : Ió iodit
 ClO_3^- : Ió clorat
 CO_3^{2-} : Ió carbonat
 MnO_4^- : Ió permanganat
 BrO_4^- : Ió perbromat
 HSe^- : Ió hidrogenselenur
 ClO^- : Ió hipoclorit
 I^- : Ió iodur
 HSO_4^- : Ió hidrogensulfat
 HS^- : Ió hidrogensulfur
 H_2PO_4^- : Ió dihidrogenfosfat
 S_2^{2-} : Ió sulfur
 HSO_3^- : Ió hidrogensulfit
 IO^- : Ió hipoiodit

8. No.

9. Té el pH més baix la solució d'àcid clorhídric. Com més àcida és la solució més baix és el seu pH.

10. La de l'àcid acètic.

11. a És àcida la solució C perquè té un pH més baix que 7. Són bàsiques les solucions A i B, perquè tenen un pH més gran que 7.

b En la solució el pH de la qual sigui més petit: la solució C.

12. Un indicador natural és una substància que podem trobar a la natura i que té la capacitat de canviar de color segons si es troba amb una substància àcida o bàsica. Per exemple, el suc de la col llombarda.

13. Té el pH més alt la solució d'hidròxid de sodi i el pH més baix la solució d'àcid clorhídric, ja que la solució d'hidròxid de sodi és bàsica i el seu pH és més gran que 7. Les altres dues solucions són àcides, però l'àcid acètic és un àcid feble i la solució conté una concentració d'ions H^+ més baixa que la d'àcid clorhídric.

14. a Clorur de calci
 b Sulfat de calci
 c Carbonat de sodi
 d Bromur de sodi
 e Fluorur de liti

15. La reacció completa és: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$
 S'oxida: $3 \text{H}_2 \rightarrow 6 \text{H}^+ + 6 \text{e}^-$
 Es redueix: $\text{N}_2 + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{N}^{3-}$

16. a $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$; $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 b El sofre s'oxida perquè al SO_2 el sofre té un estat d'oxidació de +4, mentre que al SO_3 l'estat

d'oxidació és +6, per tant, com que ha perdut dos electrons, s'ha oxidat.

17. Resposta oberta. Exemples de resposta.

Amoníac: és molt utilitzat en la refrigeració, en cicles de compressió, a causa de la seva alta calor de vaporització i temperatura crítica, entre d'altres. També s'utilitza en processos d'absorció en combinació amb aigua.

L'amoníac i els seus derivats: la urea, el nitrat amònic, etc. són usats en agricultura com a fertilitzants nitrogenats.

Es produeix naturalment i també és manufacturat. És una font important de nitrogen que necessiten les plantes i els animals. Els bacteris que es troben als intestins poden produir amoníac.

L'amoníac gasós pot dissoldre's en aigua. Aquest tipus d'amoníac s'anomena amoníac líquid o solució d'amoníac. Una vegada que s'exposa a l'aire, l'amoníac líquid es transforma ràpidament en un gas.

L'amoníac s'aplica directament a terra en terrenys agrícoles, i s'usa per fabricar adobs per a collites agrícoles, prats i plantes.

Molts productes de neteja domèstics i industrials contenen amoníac.

Àcid sulfúric: és un producte industrial molt important, i la producció d'àcid sulfúric d'un país és un bon indicador de la seva potència industrial.

De la producció mundial d'àcid sulfúric durant el 2001, aproximadament el 60% es va dedicar a la producció pel mètode de la «via humida» d'àcid fosfòric, que es fa servir per obtenir el fosfat dels fertilitzants agrícoles i també per produir fosfat de trisodi per a detergents. Amb aquest mètode es parteix dels fosfats de les mines i cada any se'n processen més de 100 milions de tones. La roca fosfatada es coneix com a fluorapatita, i és tractada amb un 93% d'àcid sulfúric, amb la qual cosa s'obté sulfat de calci, fluorur d'hidrogen (HF), que s'elimina, i àcid fosfòric.

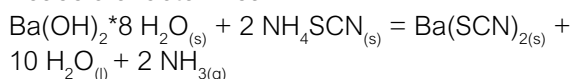
També es fa servir àcid sulfúric en grans quantitats en la indústria del ferro i l'acer per treure el rovell de l'oxidació abans de vendre'l a la indústria de l'automòbil i a d'altres. Sovint es recicla l'àcid sulfúric en plantes de regeneració (*Spent Acid Regeneration*, SAR).

El sulfat d'amoni també és un fertilitzant agrícola important i és, principalment, un subproducte de la siderúrgia. Per reacció de l'amoni amb àcid sulfúric l'amoni cristal·litza com una sal.

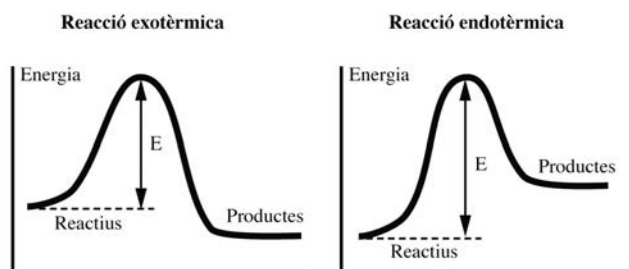
18. Reacció exotèrmica:



Reacció endotèrmica:



Els diagrames són:

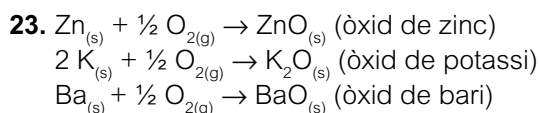


19. Un electròlit fort és un compost químic que en solució aquosa es troba completament o gairebé completament en forma d'ions (diem que es troba totalment ionitzat).

20. **a** Dels hidròxids.
b De tots dos alhora.
c De tots dos alhora.
d De tots dos alhora.
e Dels àcids.
f Dels àcids.

21. Té un pH més alt la solució d'hidròxid de sodi 0,1 mol/dm³ perquè la concentració d'ions OH⁻ és més gran.

22. Té un pH més alt la solució d'àcid acètic perquè la concentració d'ions H⁺ és més petita.



24. Respostes obertes. Exemples:

Exotèrmica: la combustió del carbó, del gas natural i de la gasolina.

Endotèrmica: la descomposició del carbonat de calci en diòxid de carboni i òxid de calci.

25. **a** Una reacció química és exotèrmica quan s'allibera energia en forma de calor.
b Una reacció química és endotèrmica quan s'absorbeix energia en forma de calor.

26. $N = 9 \cdot 10^{19} \text{ ions/cm}^3$

27. $N = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ ions}$

28. $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ mol/dm}^3$

29. **a** Hidròxid de plom(II): $\text{Pb}(\text{OH})_2$
Hidròxid de plata: AgOH

Hidròxid d'alumini: $\text{Al}(\text{OH})_3$

Hidròxid de bari: $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Hidròxid d'estany (IV): $\text{Sn}(\text{OH})_4$

b $\text{Ni}(\text{OH})_2$: Hidròxid de níquel(II)

CsOH : Hidròxid de cesi

$\text{Cd}(\text{OH})_2$: Hidròxid de cadmi

$\text{Cr}(\text{OH})_3$: Hidròxid de crom(III)

$\text{Be}(\text{OH})_2$: Hidròxid de beril·li

$\text{Rb}(\text{OH})_2$: Hidròxid de rubidi

$\text{Sr}(\text{OH})_2$: Hidròxid d'estronci

CuOH : Hidròxid de coure(I)

$\text{Mn}(\text{OH})_4$: Hidròxid de manganès(IV)

$\text{Co}(\text{OH})_2$: Hidròxid de cobalt(II)

30. HgI_2 : Iodur de mercuri(II)

HNO_2 : Àcid nitrós

$\text{Cd}(\text{ClO})_2$: Hipoclorit de cadmi

MnCl_2 : Clorur de manganès(II)

FeBr_2 : Bromur de ferro(II)

KH_2PO_4 : Dihidrogenfosfat de potassi

Na_2HPO_4 : Hidrogenfosfat de sodi

H_2SO_3 : Àcid sulfurós

H_2SO_4 : Àcid sulfúric

31. **a** Hidròxid de ferro(III): $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Hidròxid de zinc: $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Àcid fosfòric: H_3PO_4

Àcid perclòric: HClO_4

Àcid sulfhídric: $\text{H}_2\text{S}_{(aq)}$

Nitrat de bari: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Carbonat de potassi: K_2CO_3

Sulfit de calci: CaSO_3

Clorit de coure(II): $\text{Cu}(\text{ClO}_2)_2$

Hidrogensulfat de zinc: $\text{Zn}(\text{HSO}_4)_2$

b LiOH : Hidròxid de liti

$\text{Mg}(\text{OH})_2$: Hidròxid de magnesi

HNO_3 : Àcid nítric

HBr : Bromur d'hidrogen

HIO_3 : Àcid iòdic

$\text{Sn}(\text{NO}_3)_4$: Nitrat d'estany(IV)

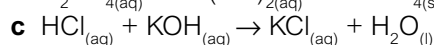
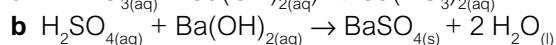
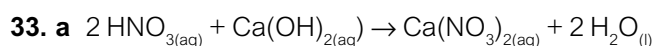
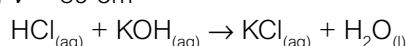
MgSO_4 : Sulfat de magnesi

$\text{Cr}(\text{ClO}_3)_3$: Clorat de crom(III)

LiH_2PO_4 : Dihidrogenfosfat de liti

AgBrO : Hipobromit de plata

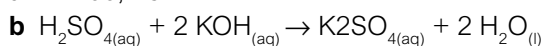
32. $V = 89 \text{ cm}^3$



34. **a** NaCl . Clorur de sodi.

b $m = 0,59 \text{ g}$

35. a $V = 66,7 \text{ cm}^3$



36. Necessita una quantitat més gran d'àcid clorhídric la solució d'hidròxid de liti, ja que conté més mols d'aquest hidròxid.

37. Solució A: àcida

Solució B: bàsica

Solució C: àcida

Solució D: bàsica

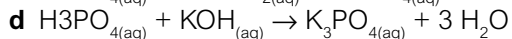
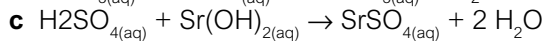
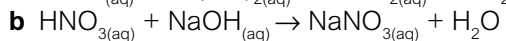
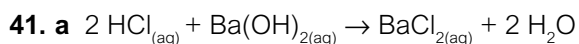
Solució E: àcida

La solució D és la que té la concentració d'ions OH^- més elevada, ja que, com més alt és el pH, més bàsica és la solució.

38. a neutralització, b síntesi i redox alhora, c descomposició

39. Quan es forma rovell, no es percep el despreniment de calor perquè la reacció es produeix molt lentament.

40. L'alumini actua com a reductor i el crom, com a oxidant.



Competències sota la lupa

Practica: Importància del pH

1. La resposta correcta és la d.

2. Amb la pluja el pH no canvia, ja que el terreny té una gran capacitat tampó, la qual cosa vol dir que per modificar el pH caldria afegir-hi una gran quantitat de substància. A més a més, l'aigua de la pluja té un pH força similar al del sòl, per tant, no hi haurà modificació d'aquest paràmetre a causa de la pluja.

3. Els productes que podem utilitzar són la calç viva o un producte format bàsicament per carbonats.

4. Els productes que podem utilitzar són sofre, sulfat de ferro o matèria orgànica.

5. Resposta oberta.

6. Resposta oberta. Una possible resposta seria que el pH del sòl no pot variar tant, ja que normalment és de prop de 7. Si varia molt, tindrem terrenys molt àrids i sense vegetació.

Practica: Pluja àcida: gotes de corrosió

1. Les respostes que cal marcar són a i c.

2. Resposta oberta. Aspectes que han de constar en la resposta: la reducció de l'ús de combustibles fòssils. Aquesta reducció pot venir donada per intentar reduir el transport i fer-lo a peu sempre que sigui possible, intentar consumir productes de proximitat per evitar també aquest consum de combustible, reciclar i donar una nova vida als productes per reduir residus i evitar consumir-ne de nous....

3. Tot i que l'aigua pura té un pH de 7, l'aigua de pluja és lleugerament àcida, ja que té dissolt el CO_2 atmosfèric natural (sense tenir en compte el produït com a conseqüència de les activitats humanes). El CO_2 es dissol en aigua i dóna una dissolució de pH aproximadament de 5,6.

4. La reacció que es produirà és la neutralització.

5. Partint de la base que la pluja «normal» té un pH de 5,6, la pluja àcida té aproximadament un pH de 4,3. El seu valor depèn del grau de contaminació de l'aire i dels òxids que hagi dissolt l'aigua de pluja.

6. La resposta a marcar és l'apartat c.

Faig recerca científica

1. Reacció exotèrmica per l'augment de la temperatura.

2. Reacció de neutralització pel canvi en el pH.

3. Reacció de precipitació, per l'aparició del precipitat groc.

2. En aquest cas no es donaria la reacció de neutralització, ja que, perquè aquesta tingui lloc, cal que hi hagi un àcid i una base. Dues bases no reaccionen.

Avalua

1. El nostre aparell digestiu està recobert d'una pel·lícula o capa mucosa protectora que impedeix que aquestes substàncies entrin en contacte amb els teixits i que a causa del seu pH els puguin malmetre.

2. La gent que té problemes d'acidesa té dificultats per regular aquesta capa mucosa, la qual és deficiente o inexistente. En no estar en perfectes condicions, aquesta capa mucosa no pot fer la seva funció, que és protegir les parets de l'aparell digestiu. Per tant, la ingesta d'aquestes substàncies no els beneficia en absolut.

3. Les respostes correctes són *a*, *b* i *c*.
4. Aquí caldria relacionar diferents conceptes, que és el que fa que la resposta sigui oberta. Una possible resposta seria que el sulfumant té un pH molt més àcid que el del vinagre i que les parets del tracte digestiu no estan preparades per a aquesta agressió, una altra opció és que el sulfumant és corrosiu...
5. La resposta a marcar és l'apartat *d*.
6. El lleixiu és bàsic (pH = 12,5-13) i la llet és lleugerament àcida (pH = 6,6), per tant, no és una mala creença, ja que es pot pensar que l'àcid contraresta la base, però cal tenir present que la basicitat del lleixiu és molt més elevada que l'aciditat de la llet, i que el temps que trigui la llet a neutralitzar el lleixiu pot ser prou gran com perquè aquest hagi causat ja molts danys a l'organisme.

Solucionari de la proposta didàctica

Activitats de reforç

1.

Electròlits	No-electròlits
Clorur de sodi Clorur de potassi Iodur de liti Àcid sulfúric Hidròxid de beril·li	Glucosa Sacarosa Urea Naftalè

2. **a** Els **no-electròlits** són aquelles substàncies pures que dissoltes en aigua no condueixen el corrent elèctric.
- b** Els **electròlits** són les substàncies pures que dissoltes en aigua condueixen el corrent elèctric.
3. **a** F. Les solucions d'electròlits condueixen el corrent elèctric perquè contenen ions lliures que es poden desplaçar.
- b** F. Les solucions aquoses d'hidròxids també són conductores.
- c** F. S'anomena electròlit fort.
- d** V.
4. Resposta oberta: en els dibuixos convé que es vegi que la substància s'ha separat en ions positius (K^+) i ions negatius (I^-), que envoltats de l'esfera de solvatació tenen mobilitat per la dissolució.
5. «Els hidròxids o **bases** són compostos formats per la combinació d'ions **hidròxid**, OH^- , amb un catió **metàl·lic**. Els hidròxids, en dissoldre's en **aigua**,

donen ions hidròxid, OH^- . Les solucions aquoses dels hidròxids **condueixen** el corrent elèctric, ja que contenen ions amb **llibertat** de moviment (són electròlits).»

6.

Fórmula	Nomenclatura de Stock	Nomenclatura estequiomètrica
$Cr(OH)_3$	Hidròxid de crom(III)	Trihidròxid de crom
$Pb(OH)_4$	Hidròxid de plom(IV)	Tetrahidròxid de plom
$Sn(OH)_2$	Hidròxid d'estany(II)	Dihidròxid d'estany
$Ti(OH)_2$	Hidròxid de titani(II)	Dihidròxid de titani
$Ba(OH)_2$	Hidròxid de bari	Dihidròxid de bari
$Al(OH)_3$	Hidròxid d'alumini	Trihidròxid d'alumini
$Mn(OH)_2$	Hidròxid de manganès(II)	Dihidròxid de manganès
$Ca(OH)_2$	Hidròxid de calci	Dihidròxid de calci
$Fe(OH)_3$	Hidròxid de ferro(III)	Trihidròxid de ferro
$Co(OH)_2$	Hidròxid de cobalt(II)	Dihidròxid de cobalt

7. **a** Concentració: $0,0025 \text{ mol dm}^{-3}$.

b Nombre d'ions calci: $1,5 \cdot 10^{20}$ ions calci.

8.

Fórmula	Nom
HF	Àcid fluorhídric
$HBrO_2$	Àcid bromós
HClO	Àcid hipoclorós
H_2S	Àcid sulfhídric
H_2Se	Àcid selenhídric
H_2SO_4	Àcid sulfúric
HNO_3	Àcid nítric
HNO_2	Àcid nítrós
HCl	Àcid clorhídric
H_2CO_3	Àcid carbònic
H_2SO_3	Àcid sulfurós
$HBrO_3$	Àcid bròmic
$HClO_4$	Àcid perclòric
HI	Àcid iodhídric
HIO_4	Àcid periòdic

9. **a** 228 g HCl; **b** 6,25 mols HCl