

【問1】下の質問に答えなさい。

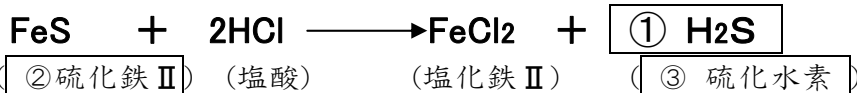
次の化学変化が酸化還元反応か、酸と塩基の反応かを判断しなさい。(酸化還元反応は○)
 なお、説明や式が完成していない場合は空欄を埋めて完成させなさい。

(例) 塩酸水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えたら食塩ができた。 酸と塩基の反応

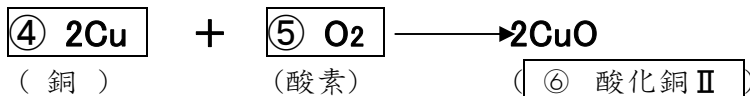


(塩酸) (水酸化ナトリウム) (塩化ナトリウム) (水).....物質名

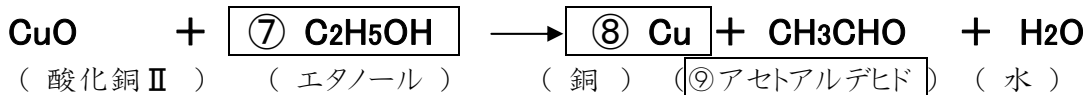
(1) 硫化鉄に塩酸を加えると 硫化水素 の気体が発生した。・・・酸と塩基の反応



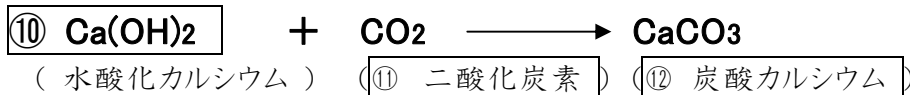
(2) 銅線をバーナーで加熱して空気中に出すと表面が黒くなった。・・・酸化還元反応○



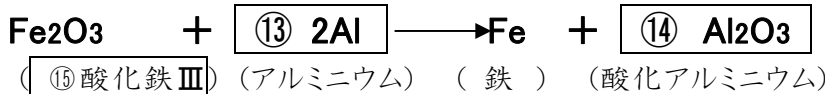
(3) その銅をエタノールの蒸気にかざすと元の銅の光沢を取り戻した。・・・酸化還元反応○



(4) 石灰水(水酸化カルシウム水溶液)に息を吹き込むと白い結晶が生じた。・酸と塩基の反応



(5) 酸化鉄Ⅲとアルミ粉を混合して点火すると激しく反応して鉄が取り出せた。・酸化還元反応○



(6) ガラス管に塩酸とアンモニア水を脱脂綿にしみ込ませたものを両端に同時にはめ、
 直ちにコルク栓でふたをして、しばらくすると管内に白い煙のようなものが現れた。・酸と塩基の反応



(7) 上の(6)反応で、白煙が見られた位置を次から選びなさい。

(イ) アンモニア水側から 1/3、(ロ) ほぼ中間、(ハ) 塩酸側から 1/3 答え $\textcircled{19}$ ハ

(8) (3)の反応が酸化還元反応なら還元剤を、酸と塩基の反応なら塩基を物質名で答えなさい。

$\textcircled{20}$ アンモニア

(9) (7)となる理由を下の語句を使って簡単に説明しなさい。

分子量 アンモニア 塩化水素 36.5 17.0 拡散速度

$\textcircled{18}$ 塩化水素の分子量が 36.5 で、アンモニアの分子量が 17.0 とアンモニアの分子量が小さいためアンモニアの拡散速度が大きいから。
 (文意があっていてすべて正しく使用されていること)

【問2】下のイオン化傾向の表の空欄を埋めなさい。

K	$\textcircled{1}$ Ca	Na	Mg	Al	$\textcircled{2}$ Zn	Fe	Ni	下へ
カリウム	カルシウム	ナトリウム	$\textcircled{5}$ マグネシウム	アルミニウム	亜鉛	$\textcircled{6}$ 鉄	ニッケル	続く
上から	Sn	Pb	H	$\textcircled{3}$ Cu	Hg	Ag	$\textcircled{4}$ Pt	Au
続き	$\textcircled{7}$ 錫(スズ)	$\textcircled{8}$ 鉛	$\textcircled{9}$ 水素	銅	$\textcircled{10}$ 水銀	銀	白金	金

次の説明で正しいものに○を市、間違っているものには下線の部分を正しく書きなおしなさい。

- 鉄の表面に亜鉛^①メッキしたものをトタンと言う。(○)
- 鉄の表面に錫をメッキしたものをトタン^②と言う。(ブリキ)
- トタンは、鉄の表面をイオン化傾向の小さな^③金属でメッキすることで内部を保護する。(大きな)
- イオン化傾向の異なる金属を、電解質を溶かした水溶液につけると、二つの金属の間に電圧が発生する。そのときイオン化傾向の大きい金属がプラス^④になる。(マイナス)
- 希硫酸をしみ込ませたろ紙の上に色々な金属片を置いてテスターで異なる金属間の電圧を測ると「マグネシウムと鉛の組み合わせ」は「鉄と鉛の組み合わせ」より低い^⑤電圧を示した。(高い)

【問3】空欄に語句を入れて説明を完成させ、下の質問に答えなさい。

水に溶けて **① 水酸化物イオン** を生じる物質を塩基、水素イオンを生じる物質を **② 酸** という。あるいは、塩基は **③ 水素イオン** を受け取る物質であり、酸は **③ 水素イオン** を与える物質ともいえる。

酸と塩基が反応するとき、その物質が出す、あるいは受け取ることができる水素イオンや **① 水酸化物イオン** の数をその酸、または塩基の **④ 価数** という。

たとえば酸が水に溶けるとその一部が電離して、下の式のように水素イオンを作る。



このとき、水素イオンの数をたくさんつくる炭酸の方が強い酸とは言えない。酸や塩基の強さは、酸や塩基の **④ 価数** では決まらない。なぜなら、溶かした酸や塩基のすべてが電離するわけではなく、一部しか電離しない場合は、水素イオンや水酸化物イオンのできる量も少ないからである。水に溶かしたとき、そのほとんどが電離する酸を、**⑤ 強酸**、塩基を **⑥ 強塩基** という。一方ほとんど電離しない、酸を **⑦ 弱酸**、塩基を **⑧ 弱塩基** という。炭酸はほとんど電離しないため、**⑨ 弱酸** である

~~問) 電離した[酸(塩基)のモル数] / [溶かした酸(塩基)のモル数] を何と言うか。(⑨)~~

問) ⑤の代表的なものの物質名を3つ書きなさい。(⑩ **塩酸 硫酸 硝酸**)

問) ⑥の代表的なものの化学式を4つ書きなさい。(⑪ **NaOH KOH Ca(OH)₂ Ba(OH)₂**)

問) 0.001 モルの硫酸(H₂SO₄)を水に溶かして200mLにした場合のpHを求めなさい。(⑫ **pH= 2**)

※ヒント 下の下線に数字を入れて解きなさい。

解き方) 0.001 モルの硫酸を200mLの水に溶かした時の濃度は、

$$(\text{溶質のモル数}) / (\text{溶液の体積(リットル)}) \rightarrow (\underline{0.001}) / (\underline{0.2}) = (\underline{0.005}) (\text{mol/L})$$

である。硫酸は水溶液中で100%電離する



ので、水素イオン濃度[H⁺]は、硫酸の濃度の(2)倍である。

$$[\text{H}^+] = (\underline{0.005}) \times (\underline{2}) = (\underline{0.01}) \text{mol/L}$$

よって、この水溶液のpHは、 2

問) 4(g)の水酸化ナトリウムを水に溶かして10Lにした場合のpH計算しなさい。(⑬ **12**)

ヒント) 4gの水酸化ナトリウムは何モルか 0.1 mol

ヒント) この水溶液の濃度は、何 mol/L か 0.01 mol/L

ヒント) この水酸化ナトリウムから何モルの水酸化物イオンが生じるか 0.01 mol

ヒント) その時水酸化物イオンの濃度はいくらか? 0.01 mol/L

ヒント) 指数で表すと? 0.01 10⁻² /

ヒント) 水のイオン積 10⁻¹⁴ から、水素イオン濃度はいくらか? 14-2= 10⁻¹² /

ヒント) pHはいくらか? pH = 12

E M G	出席番号	氏名
-------	------	----

問 1 ⑳～㉑は、左の反応が酸化還元反応なら○を書く

				酸化還元反応なら○
(1)	①	②	③	←⑳
(2)	④	⑤	⑥	←㉑
(3)	⑦	⑧	⑨	←㉒
(4)	⑩	⑪	⑫	←㉓
(5)	⑬	⑭	⑮	←㉔
(6)	⑯	⑰	⑱	←㉕
(7)	⑲	(8) ⑳		
(9)	㉑			

問2

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮

問3

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨			
⑩			
<p>⑪ 0.001 モルの硫酸を 200mL の水に溶かした時の濃度は、 (溶質のモル数)/溶液の体積(リットル)から ()/() = () (mol/L) である。硫酸は水溶液中で 100% 電離する $\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ので、水素イオン濃度 $[\text{H}^+]$ は、硫酸の濃度の()倍である。 $[\text{H}^+] = () \times () = () \text{ mol/L}$ よって、この水溶液の pH は、_____</p>			
<p>⑫</p> <p>4g の水酸化ナトリウムは何モルか _____</p> <p>この水溶液の濃度は、何 mol/L か _____</p> <p>この水酸化ナトリウムから何モルの水酸化物イオンが生じるか _____</p> <p>その時水酸化物イオンの濃度はいくらか? _____</p> <p>指数で表すと? _____</p> <p>水のイオン積 10^{-14} から、水素イオン濃度はいくらか? _____</p> <p>pH はいくらか? pH = _____</p>			

E M G	出席番号	氏名
-------	------	----

問1

				酸化還元反応なら○
(1)	① H ₂ S	② 硫化鉄	③ 硫化水素	⑳ ○
(2)	④ Cu	⑤ O ₂	⑥ 酸化銅Ⅱ	㉑
(3)	⑦ C ₂ H ₅ OH	⑧ Cu	⑨ アセトアルデヒド	㉒ ○
(4)	⑩ Ca(OH) ₂	⑪ 二酸化炭素	⑫ 炭酸カルシウム	㉓
(5)	⑬ 2Al	⑭ Al ₂ O ₃	⑮ 酸化鉄Ⅲ	㉔ ○
(6)	⑯ NH ₃	⑰ HCl	⑱ 塩化アンモニウム	㉕
(7)	⑲ ハ	㉖	<u>塩化水素の分子量が 36.5 で、アンモニアの分子量が 17.0 とアンモニアの分子量が小さいためアンモニアの拡散速度が大きい</u> ため。--下線の単語と文意があていばよい。()	
(8)	㉗ エタノール			

問2

① Ca	② Zn	③ Cu	④ Pt	⑤ マグネシウム
⑥ 鉄	⑦ 錫	⑧ 鉛	⑨ 水素	⑩ 水銀
⑪ ○	⑫ プリキ	⑬ 小さい	⑭ マイナス	⑮ 高い

問3

① 水酸化物イオン	② 酸	③ 水素イオン	④ 価数
⑤ 強酸	⑥ 強塩基	⑦ 弱酸	⑧ 弱塩基
⑨ 硫酸 塩酸 硝酸			
⑩ NaOH KOH Ca(OH) ₂ Ba(OH) ₂			
⑪ 0.001 モルの硫酸を 200mL の水に溶かした時の濃度は、 (溶質のモル数)/溶液の体積(リットル)から $(0.001)/(0.2) = (0.005) \text{ (mol/L)}$ である。硫酸は水溶液中で 100% 電離する $\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ので、水素イオン濃度[H ⁺]は、硫酸の濃度の(2)倍である。 $[\text{H}^+] = (0.005) \times (2) = (0.01) \text{ mol/L}$ よって、この水溶液の pH は、 <u>2</u>			
⑫ 4g の水酸化ナトリウムは何モルか <u>0.1</u> mol この水溶液の濃度は、何 mol/L か <u>0.01</u> mol/L この水酸化ナトリウムから何モルの水酸化物イオンが生じるか <u>0.01</u> mol その時水酸化物イオンの濃度はいくらか？ <u>0.01</u> mol/L 指数で表すと？ <u>10⁻²</u> / 水のイオン積 10 ⁻¹⁴ から、水素イオン濃度はいくらか？ <u>10⁻¹²</u> / pH はいくらか？ pH = <u>12</u>			