

# 化 学

(解答番号  ~ )

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 He 4.0 C 12 N 14 O 16 F 19 Na 23

P 31 S 32 Cl 35.5 Ca 40

標準状態で気体 1 mol が占める体積は 22.4 L とする。

温度と圧力は，特に断らない限り常温(25℃)，

常圧(1013 hPa)とする。

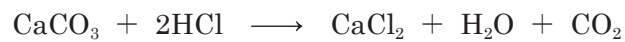
**※化学は「バイオ環境学部」のみ選択可**



f 式量ではなく分子量を用いるのが適当な物質 6

- ① 黒鉛                                      ② 鉄                                      ③ 硝酸アンモニウム  
④ アンモニア                                ⑤ 酸化アルミニウム

問2 炭酸カルシウム 2.50 g に 2.00 mol/L の塩酸 20.0 mL を注ぐと、二酸化炭素が発生した。  
下の a, b に答えなさい。



a 発生した二酸化炭素は、標準状態で何 L か。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

7 L

- ① 0.224                                      ② 0.448                                      ③ 0.672  
④ 0.896                                      ⑤ 1.12                                        ⑥ 1.68

b 反応せずに残った炭酸カルシウムは何 g か。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

8 g

- ① 0.10                                        ② 0.20                                        ③ 0.25  
④ 0.50                                        ⑤ 1.00                                        ⑥ 1.25

次頁に続きます。

**問3** 地中から採掘した原油は炭素原子の数が異なる多種の炭化水素の混合物であり，石油精製工場で軽油，灯油，ナフサなどに分離する操作を行う。炭化水素は炭素原子の数や分子構造によって **ア** が異なり，その性質の違いを利用して行う分離操作を **イ** という。

**ア** と **イ** に当てはまる正しい語句の組合せを，次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

**9**

	<b>ア</b>	<b>イ</b>
①	溶解度	再結晶
②	融点	昇華(法)
③	密度	ろ過
④	極性	抽出
⑤	沸点	分留
⑥	吸着のしやすさ	クロマトグラフィー



問3 次の文章を読んで、下の a, b に答えなさい。

KI 水溶液をビーカーに入れ、この水溶液に炭素棒電極 2 本を入れた。電極の一方に電池の正極を、もう一方に負極を接続して電気分解した。このとき、一方の炭素棒電極では **ア** が発生した。また、もう一方の炭素棒電極では **イ** が生成し、これが溶解して水溶液が **ウ** に変色した。

a **ア** と **イ** に当てはまる正しい語句の組合せを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

13

	<b>ア</b>	<b>イ</b>
①	酸素	カリウム
②	酸素	ヨウ素
③	二酸化炭素	炭素
④	二酸化炭素	カリウム
⑤	水素	ヨウ素
⑥	水素	炭素

b **ウ** に当てはまる最も適当な語句を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

14

① 褐色

② 緑色

③ 紫色

④ 無色

⑤ 黄色

**第3問** 次の問い（問1～4）に答えなさい。【解答番号 **15** ～ **20**】

**問1** 次の操作 **a** ～ **c** 中の金属(ア)～(ウ)は、アルミニウム、銀、銅、鉄、ナトリウムのいずれかである。金属(ア)～(ウ)の元素記号を、下の①～⑤のうちから一つずつ選びなさい。

金属(ア) **15**      金属(イ) **16**      金属(ウ) **17**

- a** 金属(ア)に希硫酸を加えると、無色の気体が発生し、淡緑色の水溶液ができた。この淡緑色の水溶液を空气中に放置すると、徐々に黄色の水溶液になった。
- b** 金属(イ)に塩酸を加えると、無色の気体が発生し、無色の水溶液ができた。この水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、白色の沈殿が生じた。
- c** 金属(ウ)に濃硝酸を加えると、赤褐色の気体が発生し、その反応液に水を加えると青色の水溶液ができた。この水溶液にアンモニア水を少量加えると青白色沈殿を生じた。

① Al                  ② Ag                  ③ Cu                  ④ Fe                  ⑤ Na

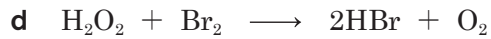
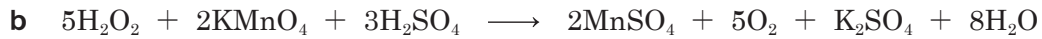
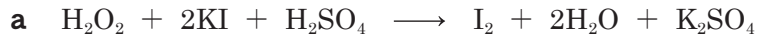
**問2** 粒状の水酸化ナトリウムの保存に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **18**

- ① 水と激しく反応するので、石油中に入れておく。
- ② 揮発性なので、密栓して冷暗所におく。
- ③ 潮解性があるので、密栓をしておく。
- ④ 光によって分解しやすいので、褐色ビンに入れておく。
- ⑤ 風解して表面が粉末状になるので、密栓をしておく。

次頁に続きます。

問3 過酸化水素  $\text{H}_2\text{O}_2$  は反応する相手によって、酸化剤としても還元剤としてもはたらく。次の反応式 a ~ e のうち、過酸化水素が酸化剤としてはたらいているものはいくつあるか。下の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

19



① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

問4 カルシウムに関する記述として誤りを含むものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

20

① カルシウムは常温で水と反応して水酸化物になる。

② カルシウムの化合物は炎色反応を示さない。

③ 酸化カルシウム(生石灰)は塩基性酸化物で、水と反応して水酸化物になる。

④ 炭酸カルシウムを加熱すると、分解して酸化カルシウムと二酸化炭素になる。

⑤ 水酸化カルシウム(消石灰)は白色の固体で、この水溶液を石灰水という。



第4問 次の問い（問1～3）に答えなさい。【解答番号 21 ～ 27】

問1 次のa～cに当てはまる有機化合物を、下の①～⑨のうちから一つずつ選びなさい。

a 無色の刺激臭をもつ液体で、還元性を示す化合物 **21**

b 無色・無臭の気体で、アンモニア性硝酸銀水溶液に通じると白色沈殿を生じる化合物

**22**

c 揮発性の液体で、引火しやすく、麻酔作用がある化合物 **23**

① シュウ酸

② ベンゼンスルホン酸

③ エタン

④ ニトロベンゼン

⑤ グリセリン

⑥ グルコース

⑦ ジエチルエーテル

⑧ アセチレン

⑨ ギ酸

問2 芳香族化合物の異性体に関する次のa, bに答えなさい。

a 分子式  $C_7H_7Cl$  で表される芳香族化合物には、何種類の構造異性体が存在するか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **24** 種類

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

⑥ 6

b *m*-キシレンのベンゼン環の水素原子1個を塩素原子で置換してできる化合物は何種類存在するか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **25** 種類

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

⑥ 6

次頁に続きます。

**問3** 次の **a**, **b** のように芳香族化合物を分離したい。最も適当な分離操作を、下の①～④のうちから一つずつ選びなさい。

**a** フェノールと安息香酸を含むエーテル溶液から、安息香酸を除く。 26

**b** アニリンとニトロベンゼンを含むエーテル溶液から、アニリンを除く。 27

- ① 塩化ナトリウム水溶液を加えて抽出する。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液を加えて抽出する。
- ③ 塩酸を加えて抽出する。
- ④ 炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて抽出する。

**以上で問題は終わりです。**