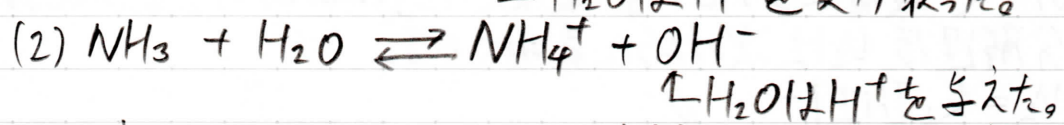
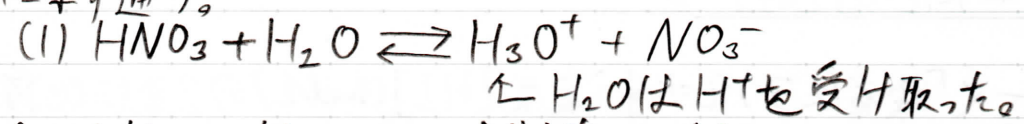


大問1

1.(1)知識問題。

a: H^+ b: 与える c: 受け取り d: 塩化水素
e: 大土り f: カラス(二酸化ケイ素) g: アルミニウム
h: 硝酸 i: 酸化剤 j: 小土り k: 酸化被膜 l: 不動態 //

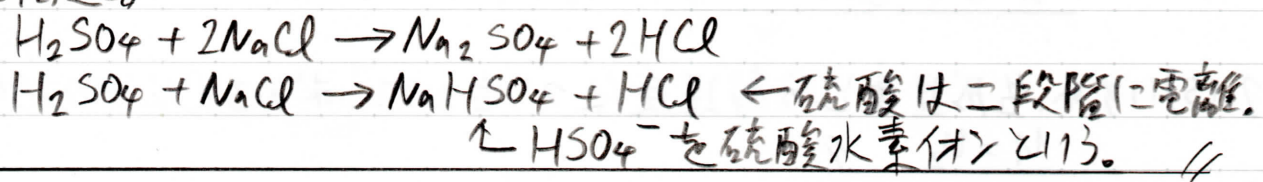
1.(2)以下(二つ)通り。



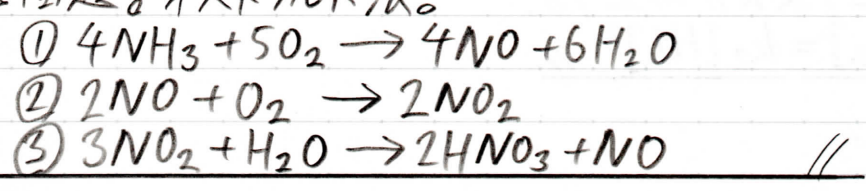
上記の内容とブレンステッド・ローリーの定義から求めた解は次のとおり。

(1)塩基、(2)酸 //

1.(3)知識問題。



1.(4)知識問題。オストワルト法。



大問2

2.(1) 知識問題。

a:不可逆、b:可逆、c:平衡状態 //

2.(2) 文章中の一文「前者は水素濃度 $[H_2]$ (mol/L) とヨウ素濃度 $[I_2]$ (mol/L) の積に比例し」より H_2 の生成速度 v_1 は次のように表わされる。

$v_1 = k_1 [H_2] [I_2]$ //

2.(3) 文章中の一文「後者はヨウ化水素濃度 $[HI]$ (mol/L) の2乗に比例し」より HI の分解速度 v_2 は次のように表わされる。

$v_2 = k_2 [HI]^2$ //

2.(4) 時間 $t=0$ の時、ヨウ化水素は存在しないので、 $[HI](t=0) = 0$ となる。

また(3)の解より $v_2(t=0) = k_2 \cdot 0^2 = 0$ となる。従って求める値は次のようになる。

d:0、e:0 //

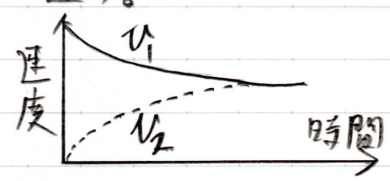
2.(5) いずれ、生成速度と分解速度はつり合うので、求める式は次のようになる。

$v_1 = v_2$ //

2.(6) (2)、(3)、(5)の解より次式が成立する。

$k_1 [H_2] [I_2] = k_2 [HI]^2$ //

2.(7) 下図の通り。



2.(8) 始めの状態における水素とヨウ素の物質量は次のようになる。

$H_2: 0.20 [g] / 2.0 [g/mol] = 0.10 [mol]$

$I_2: 25.38 [g] / 253.8 [g/mol] = 0.10 [mol]$

また平衡状態における濃度を計算するに次のようになる。

$HI: (12.79 [g] / 127.9 [g/mol]) / 10 [L] = 0.010 [mol/L]$

$H_2: (0.10 [mol] - 0.050 [mol]) / 10 [L] = 0.0050 [mol/L]$

$I_2: (0.10 [mol] - 0.050 [mol]) / 10 [L] = 0.0050 [mol/L]$

上記の値を(6)で求めた式に代入し、整理するに次のようになる。

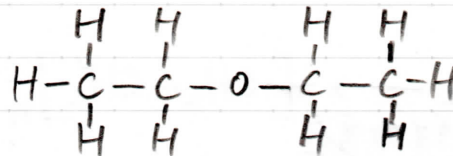
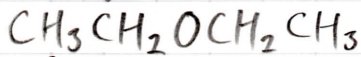
$k_2 / k_1 = 0.25$ //

大問3

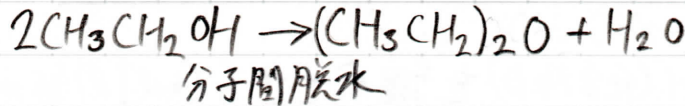
藤紫理系

実験操作と化合物の生成過程の図を完成させて以下のようになる。

化合物B: エチルエーテル



濃硫酸
130~140[°C]

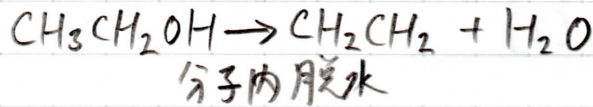
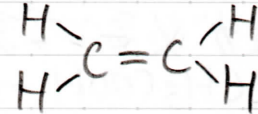
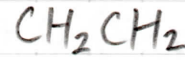


エタノール



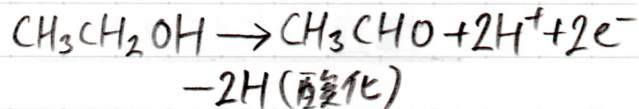
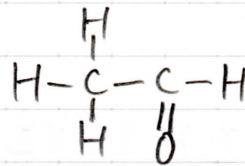
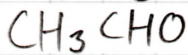
濃硫酸
160~170[°C]

化合物A: エチレン



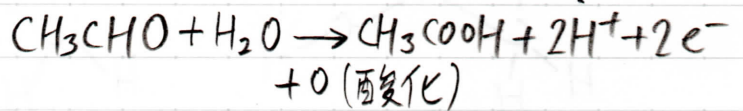
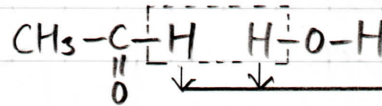
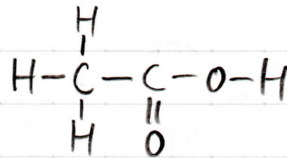
酸化

化合物C: アセトアルデヒド



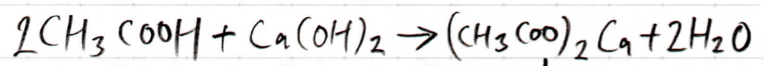
酸化

化合物D: 酢酸

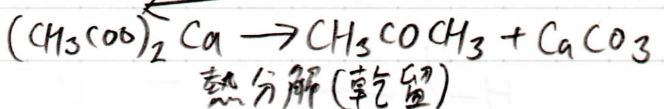
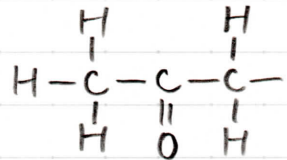
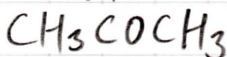


Ca(OH)₂

熱分解(乾留)



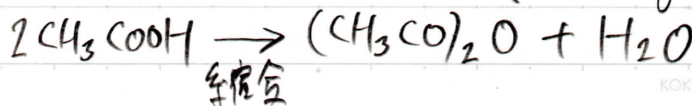
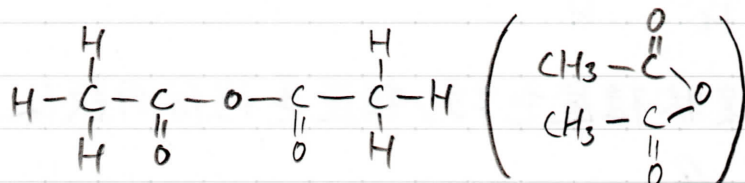
化合物F: アセトン



※上記の反応とは異なりアセトンを工業的に得る方法とクロム法がある。

脱水

化合物E: 無水酢酸

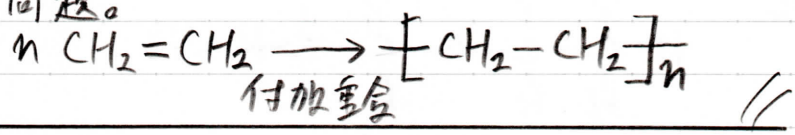


大問3

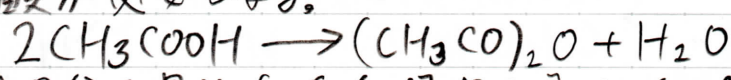
藤峰理系

3.(1) 知識問題。前項に示した通り。

3.(2) 知識問題。



3.(3) 酢酸 CH_3COOH (化合物A) を縮合させ 6 [mol] の無水酢酸 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ (化合物B) を生成させた。次の反応式より 6 [mol] の無水酢酸を生成させるには 12 [mol] の酢酸が必要となる。

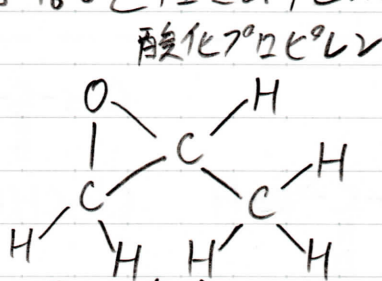
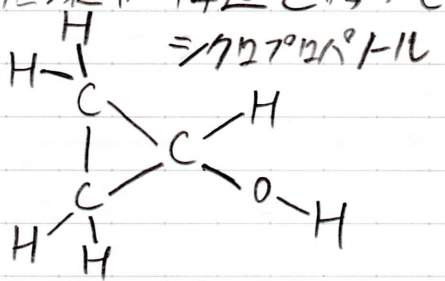


酢酸の分子量は 60 [g/mol] なの、12 [mol] の質量は次のようになる。
720 [g] //

3.(4) 語句については知識問題。

構造 (異性体) //

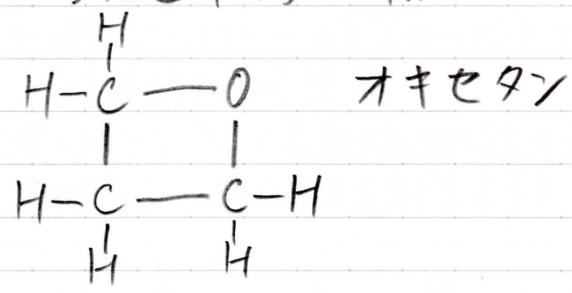
また環状構造を持つ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ を描き出すと以下のようになる。



- 環を構成するには3つ以上の原子が必要。
- 環に酸素を含めたり含めたりが選択。

環に酸素なし。 <-> 環に酸素あり。
環を3原子で構成

環を4原子で構成



以上から環状構造を持つ構造異性体の数は次のようになる。

3 //

大問4

藤紫理系

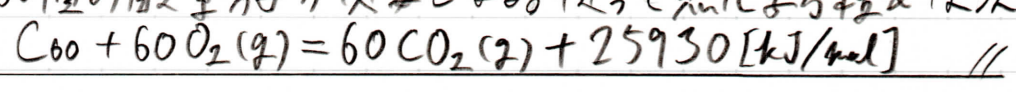
4.(1)知識問題。

a:14, b:4, c:同素体, d:六, e:3,
f:ファンデルワールスカ(分子間力) g:四, h:4,
i:吸熱, j:吸熱 //

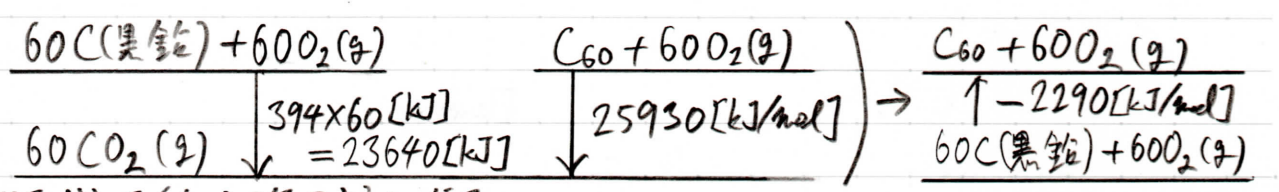
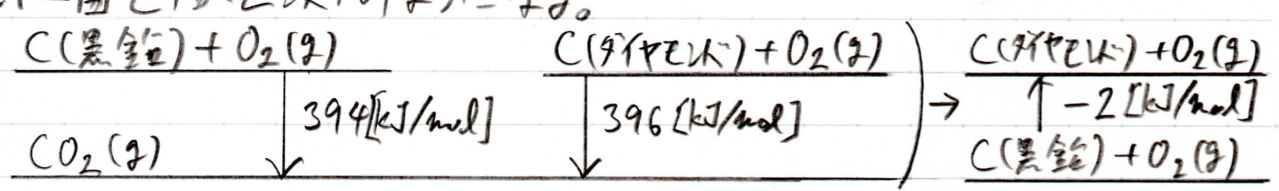
4.(2)知識問題。

- ①ダイヤモンドは全ての炭素原子が共有結合でつながっているが、黒鉛は層状に積層重なる構造で層間の結合が弱いため脆い。
- ②ダイヤモンドの結合では炭素原子の全ての価電子が使われているが、黒鉛の結合では4つの価電子の内、3つの価電子が結合に用いられ、1つの価電子が自由に動くため。 //

4.(3) フラーレンC₆₀は炭素原子が60個集まって構成されており、完全燃焼させるには60個の酸素分子が必要となる。従って熱化学方程式は次のようになる。

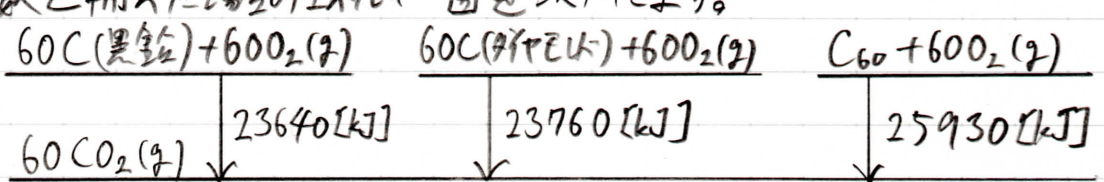


4.(4) エネルギー図を描くと以下のようになる。



以上から求める値は次のようになる。
j: -2, i: -2290 //

4.(5) 原子数を揃えた場合のエネルギー図を以下にする。



以上から求める大小関係は次のようになる。
フルラーレンC₆₀ > ダイヤモンド > 黒鉛 //