

平成30年度宇都宮大学農学部第3年次編入学試験問題

宇都宮大学農学部

科目名： 化学	学科名： 応用生命化学科
---------	--------------

第1問 以下の問いに答えよ。

- 問1 濃度 $3.5 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$ の酢酸の pH を求めよ。ただし、 $3.5 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$ の酢酸の電離度を 0.286 とする。
- 問2 25°C において、硝酸アンモニウムの水への溶解に伴うエンタルピー変化は $\Delta H = +28 \text{ kJ/mol}$ であり、エントロピー変化は $\Delta S = +108 \text{ J/K/mol}$ である。 25°C において、硝酸アンモニウムの水への溶解が自発的に進行するか否かを、そのように判断した理由と共に示せ。
- 問3 質量パーセント濃度 9.0% のグルコース水溶液の質量モル濃度を求めよ。ただし、グルコースのモル質量を 180 とする。
- 問4 ニトロベンゼンを触媒存在下、水素ガスに接触させて還元するとアニリンが生成する。ニトロベンゼンとアニリンの構造式を用いて、この化学反応式を示せ。
- 問5 乳酸($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$)の構造式を示し、不斉炭素原子に * を付けよ。

第2問 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

水素とヨウ素を一定体積の容器に入れて高温に保つと、気相でヨウ化水素が生成する。また、生成したヨウ化水素が水素とヨウ素に分解する反応も同時に進行する。これらの反応は、まとめると式1のように表すことができる。これら二つの反応の化学平衡の状態では、水素とヨウ素、ヨウ化水素がある分圧で混じりあっている。このときのそれぞれの分圧を $P(\text{水素})$ 、 $P(\text{ヨウ素})$ 、 $P(\text{ヨウ化水素})$ とすると、圧平衡定数 K_p は式2のように表される。

一般的に、化学平衡の法則では、化学平衡の状態をそれぞれの物質の濃度を用いた濃度平衡定数 K_c で表すこともできる。 K_p と K_c のあいだには、(式3)で表される関係が成り立つ。

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta\nu} \quad (\text{式3})$$

ただし、 R は気体定数、 T は絶対温度、 $\Delta\nu$ は化学反応式の係数(≥ 1)をモル数として算出される、反応に伴う物質のモル数変化をそれぞれ表す。

問1 式1と式2をそれぞれ示せ.

問2 式1で表される反応と、気相で窒素と水素からアンモニアが生成する可逆反応の二つの反応について、 K_p と K_c の関係における相違点を(式3)をもとにして説明せよ.

第3問 以下の語句について説明せよ.

問1 活性化エネルギー

問2 リボヌクレオチド

問3 同位体

問4 縮合重合 (縮重合)

問5 浸透圧