

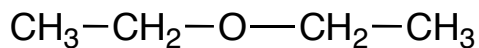
2011年度後期試験模擬問題

[1]から[5]のうち、4問を選んで解答用紙に解答せよ。いずれも25点の配点である。4問を超えて解答した場合、正答した場合には通年成績に加算する。

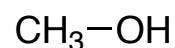
[1] 以下の有機化合物の名称を答えよ。



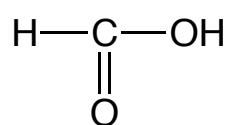
(1)



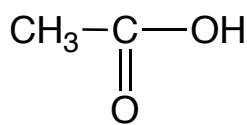
(2)



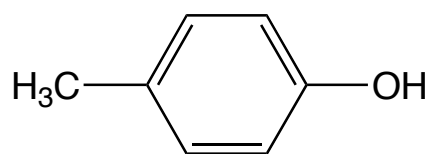
(3)



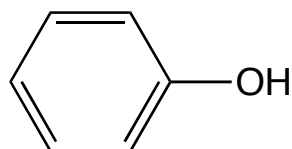
(4)



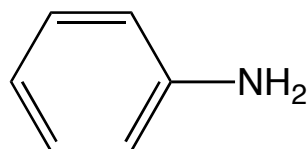
(5)



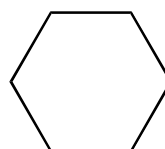
(6)



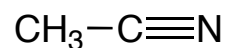
(7)



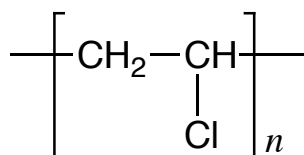
(8)



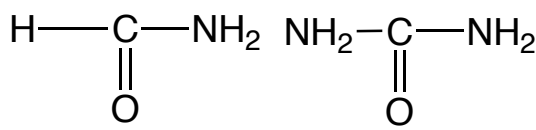
(9)



(10)

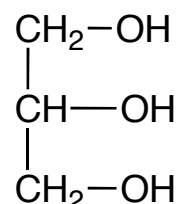


(11)

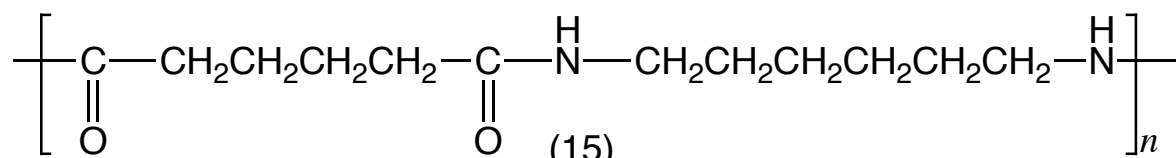


(12)

(13)



(14)



(15)

[2] 以下の有機化合物の構造式を示せ。

(1) ベンゼン

(2) エタノール

(3) スチレン

(4) 2-プロパノール

(5) トルエン

(6) プロパン

(7) ホルムアルデヒド

(8) 安息香酸

(9) サリチル酸メチル

(10) アクリロニトリル

[3] 水溶液の調製に関する以下の問いに答えよ。有効数字は3桁とする。

(1) 5.00 mol L^{-1} の塩化ナトリウム(NaCl)水溶液を 500 mL 調製したい。このために必要な NaCl の物質量と質量を求めよ。NaCl のモル質量は 58.5 g mol^{-1} とせよ。

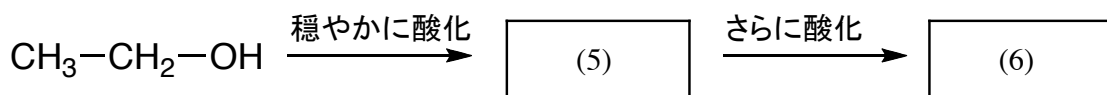
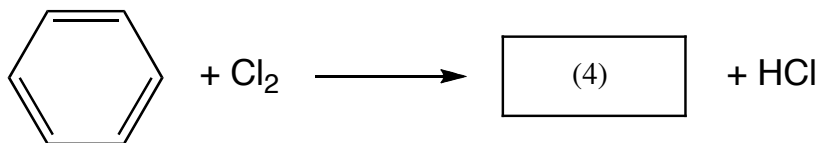
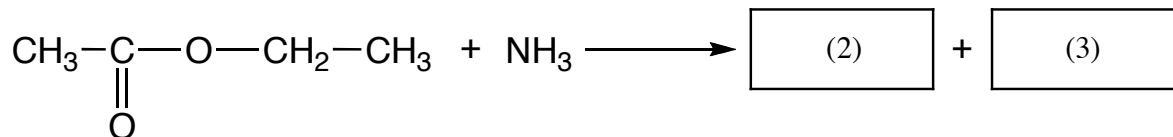
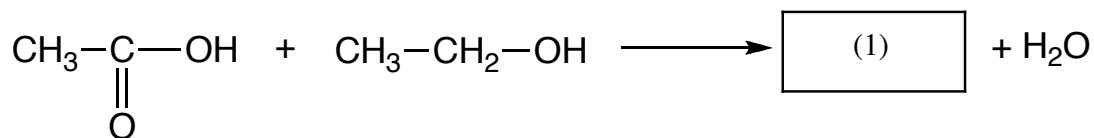
(2) 5.00 mol L^{-1} の NaCl 水溶液と、 0.300 mol L^{-1} のリン酸ナトリウム水溶液を混合して、NaCl を 0.150 mol L^{-1} 、リン酸ナトリウムを $0.0150 \text{ mol L}^{-1}$ 含む水溶液を 150 mL 調製したい。このために必要な 5.00 mol L^{-1} の NaCl 水溶液と、 0.300 mol L^{-1} のリン酸ナトリウム水溶液の体積をそれぞれ求めよ。

[4] 浸透圧に関する以下の問いに答えよ。有効数字は3桁とする。ブドウ糖のモル質量は 180 g mol^{-1} 、気体定数は $R = 8.31 \times 10^3 \text{ L Pa K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 、温度は $25 \text{ }^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$ とせよ。

(1) ブドウ糖 9.00 g を水に溶かして 250 mL とした水溶液のモル濃度を求めよ。

(2) この水溶液の浸透圧を求めよ。

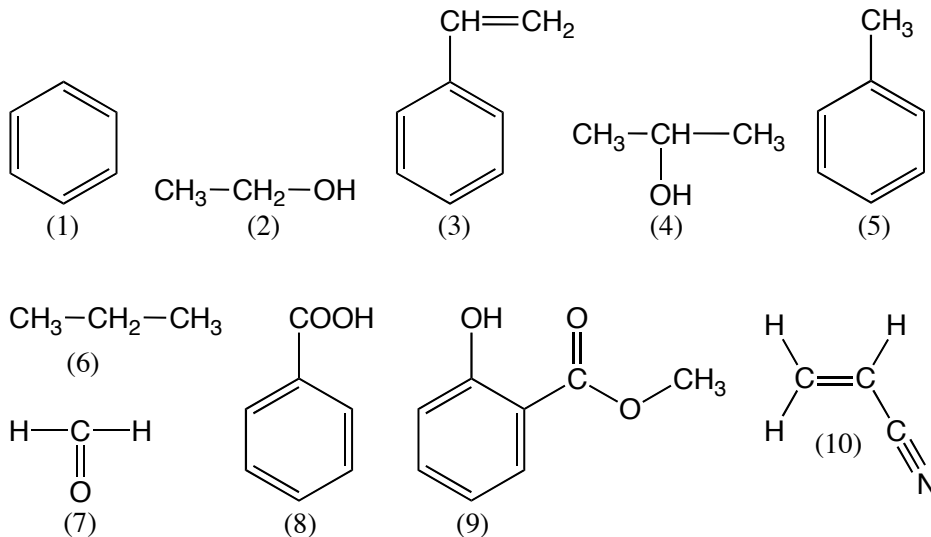
[5] 以下の有機化学反応によって生じる化合物の構造式から(7)を記せ。



略解

[1] (1) プロピレン (プロペンでも可), (2) ジエチルエーテル, (3) メタノール (メチルアルコールでも可), (4) ギ酸, (5) 酢酸, (6) *p*-キシレン, (7) フェノール, (8) アニリン, (9) シクロヘキサン, (10) アセトニトリル, (11) ポリ塩化ビニル, (12) ホルムアミド, (13) 尿素, (14) グリセリン, (15) 6,6-ナイロン (ナイロン 66 でも可)

[2]



[3] (1) 物質質量 = 濃度 × 体積 = $(5.00 \text{ mol L}^{-1})(0.500 \text{ L}) = \underline{2.50 \text{ mol}}$
質量 = モル質量 × 物質質量 = $(58.5 \text{ g mol}^{-1})(2.50 \text{ mol}) = 146.25 \text{ g} = \underline{146 \text{ g}}$

(2) NaCl について考える. 希釈後の物質質量は次のとおりである.

物質質量 = (濃度)(体積) = $(0.150 \text{ mol L}^{-1})(0.150 \text{ L})$

希釈前の物質質量は次のとおりである. 必要な体積を x とする.

物質質量 = (濃度)(体積) = $(5.00 \text{ mol L}^{-1})(x)$

両者は等しいので次の式が成り立つ.

$(5.00 \text{ mol L}^{-1})(x) = (0.150 \text{ mol L}^{-1})(0.150 \text{ L})$

これを解く.

$x = (0.150 \text{ mol L}^{-1})(0.150 \text{ L}) / (5.00 \text{ mol L}^{-1}) = 0.00450 \text{ L} = \underline{4.50 \text{ mL}}$

リン酸ナトリウムについても同じように考える.

$(0.300 \text{ mol L}^{-1})(y) = (0.0150 \text{ mol L}^{-1})(0.150 \text{ L})$

$y = (0.0150 \text{ mol L}^{-1})(0.150 \text{ L}) / (0.300 \text{ mol L}^{-1}) = 0.00750 \text{ L} = \underline{7.50 \text{ mL}}$

[4] (1) ブドウ糖の物質質量を求める.

物質質量 = (質量)/(モル質量) = $(9.00 \text{ g}) / (180 \text{ g mol}^{-1}) = 0.0500 \text{ mol}$

モル濃度を求める.

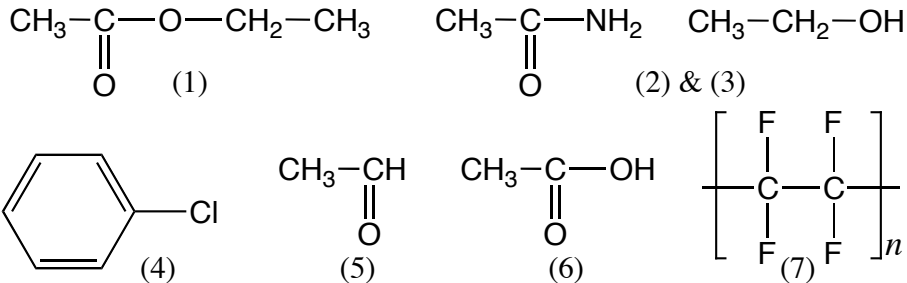
モル濃度 = (物質質量)/(体積) = $(0.0500 \text{ mol}) / (0.250 \text{ L}) = \underline{0.200 \text{ mol L}^{-1}}$

($2.00 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ でも可)

(2) 浸透圧を求める.

$$\pi = CRT = (0.200 \text{ mol L}^{-1})(8.31 \times 10^3 \text{ L Pa K}^{-1} \text{ mol}^{-1})(298 \text{ K}) = 495276 \text{ Pa} \\ = \underline{4.95 \times 10^5 \text{ Pa}} \text{ (495 kPa でも可)}$$

[5]



具体的な後期試験対策

試験は以下の 5 分野から出題する. いずれも 25 点の配点. 4 問を選んで解答する. 4 問を超えて解答した場合, 正答していれば加算する.

●具体的な対策

| 出題範囲 | 目標 |
|-----------|---|
| (1)有機化学 | 化学式を見て名称を答えられること. 覚える 80 個から出題する. |
| (2)有機化学 | 名称を見て構造式を書けること. 覚える 80 個から出題する. |
| (3)溶液調製 | 試薬を水に溶かして水溶液をつくるときの, 試薬の質量が計算できること. 濃縮液を希釈&混合して欲しい濃度の水溶液を欲しい体積だけつくる方法の計算ができること. |
| (4)浸透圧 | $\pi = CRT$ の関係がわかっていること. |
| (5)有機化学反応 | 反応物の組み合わせから, 与えられた条件で生成する化合物の構造式を描けること. 生成物の構造式から, 反応物を推定できること. |

やらなくてよいこと

●数値の暗記. ←原子量も物理定数も与えられる.

前期点数+後期点数が 120 点で C(可), 140 点で(良), 160 点で(優).