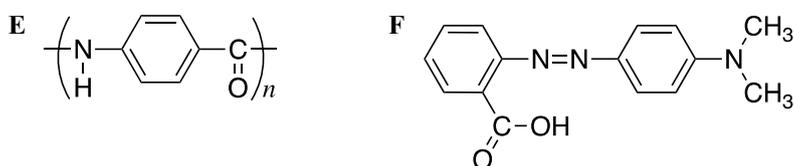
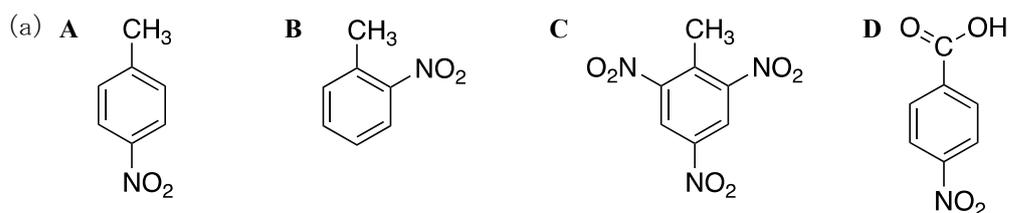


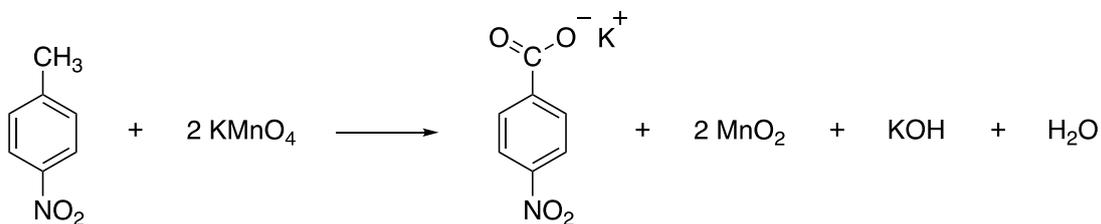
令和3年度総合型選抜 物質理工学院 解答例・出題の意図

問題 1

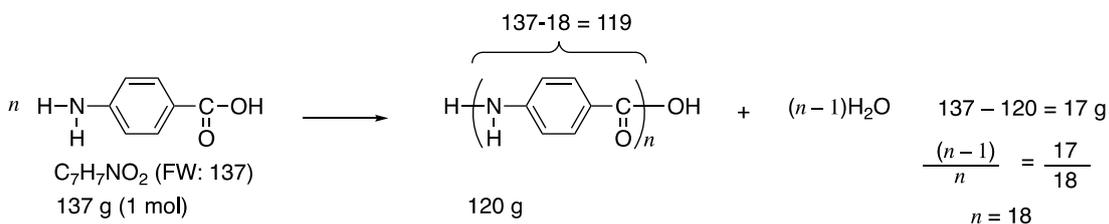
(1)



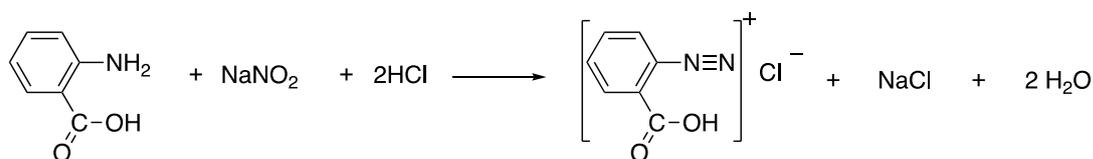
(b)



(c)



(d)



(2)

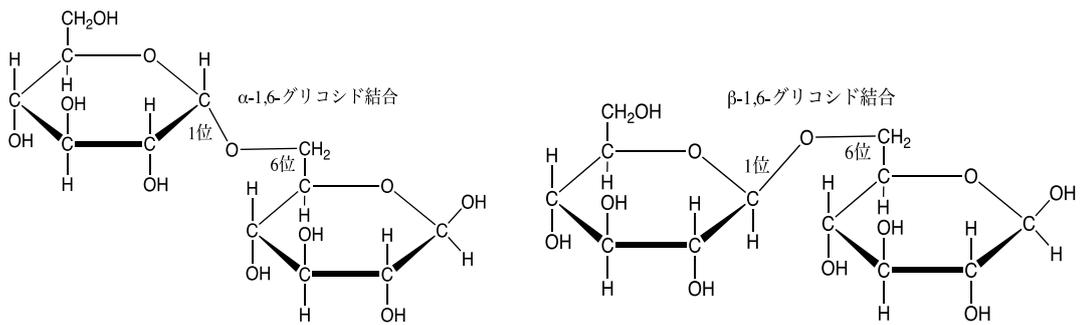
- |       |         |   |       |   |         |
|-------|---------|---|-------|---|---------|
| (a) ア | リン酸エステル | イ | 二重らせん | ウ | グリコシド   |
| エ     | グルコース   | オ | アミロース | カ | アミロペクチン |

(b) ④

(c) 8個

(d) ポリペプチドのアミド基が、分子内や分子間で水素結合することにより $\alpha$ -ヘリックスや $\beta$ -シートと呼ばれる二次構造が形成される。さらにポリペプチドを構成するアミノ酸の間で水素結合やジスルフィド結合、またはクーロン力により三次構造が形成され、これら複数のポリペプチドが共有結合以外の結合で集まって四次構造となる。

(e)



問題 1 は、有機化学に関する問題です。芳香族化合物の反応と天然高分子に含まれる有機化合物の構造を問う論述問題です。

## 問題 2

(1)

$$E = \frac{RT}{4F} \log \frac{p_1}{p_2}$$

(2)

$$\frac{A}{S_O} = p_e^{1/4}$$

(3)

$$p_e^{1/4} + p_1^{1/4}$$

(4)

$$E = \frac{RT}{F} \log \frac{p_e^{1/4} + p_1^{1/4}}{p_e^{1/4} + p_2^{1/4}}$$

(5)

$\gamma$ が1と見なせる領域での使用が推奨される。

$p_e$ 付近でも使用できるが酸素分圧の対数の変化に対する起電力の変化が小さ

くなるため精度が落ちる。

問題 2 は物理化学で扱う現象を題材にした問題です。文章からの数式の理解力、微積分の理解、数式と実際の現象を関連付けられるかを問う問題です。

### 問題 3

(1) 4, 9 倍

(2) 2 倍

(3) 3 種類

(4) 0.3 nm

(5)  $n=3m+1$  とすると  $n^2=(3m+1)^2=9m^2+6m+1$  だから余りは 1 となる.

余りが 2 の場合も  $n^2=(3m+2)^2=9m^2+12m+4$  だから余りは 1 となる.

(6) 11/3

(7) (5)により,  $n_x, n_y, n_z$  がすべて 3 で割り切れないか, すべて 3 で割り切れる場合には, エ

ネルギーは 1 番目のエネルギーの整数倍になる.

(8) 1 種類

(9)  $\frac{3h^2}{32mL^2}$

(10) 250 kJ mol<sup>-1</sup>

問題 3 は、物理に関する問題です。定常波として理解できる箱の中の電子の類推で水素分子を考え、物理・数学に関する思考力を問う問題です。