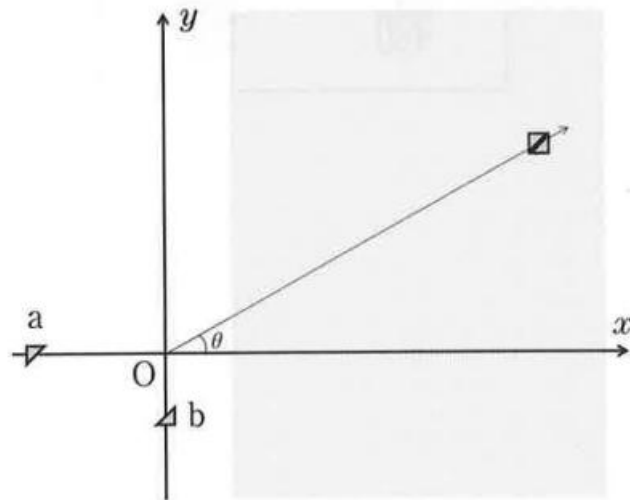


一般選抜サンプル問題【物理】

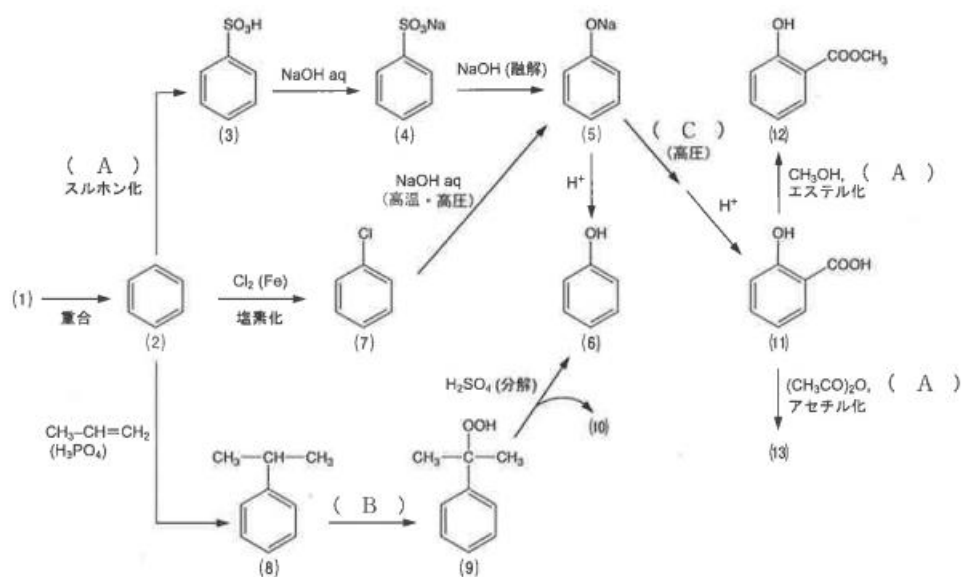
1. 図のように、水平面上に x 、 y 座標をとる。その x 軸上を速さ $2v$ で x 軸正方向へ進んでいる質量 $2m$ の小物体 a と、 y 軸上を速さ v で y 軸正方向へ進んでいる質量 $3m$ の小物体 b がある。 a 、 b が原点 O で衝突し、一体となって x 軸と角度 θ をなす方向へ進んでいった。重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えなさい。なお、図の灰色の部分には粗い平面、それ以外はなめらかな平面とする。答えを導く過程も記述しなさい。



- 問1 衝突前の小物体 a および b の運動量の大きさと運動エネルギーをそれぞれ求めなさい。
- 問2 一体となった直後の小物体の速さを求めなさい。また、 $\tan \theta$ を求めなさい。
- 問3 衝突前の小物体 a および b の運動エネルギーの和と、衝突後一体となった小物体の運動エネルギーは、どちらが大きいのか答えなさい。また、その差はいくらか求めなさい。
- 問4 衝突後一体となった小物体はその後、動摩擦係数が μ' の粗い平面を距離 s だけ直進して停止した。 s を m 、 v 、 μ' 、 g のうち必要なものを用いて求めなさい。

一般選抜サンプル問題【化学】

1. 次の反応について、以下の問いに答えなさい。



問1 芳香族化合物の反応中で空欄(A)から(C)にあてはまる化合物の分子式をそれぞれ答えなさい。

問2 化合物(2)、化合物(6)、化合物(10)、化合物(11)の名称をそれぞれ答えなさい。

問3 化合物(2)は、化合物(1)を3分子重合させることによって得ることができる。化合物(1)と次の(ア)から(ウ)の各物質が、物質量の比1 : 1で付加反応して生じる化合物の名称をそれぞれ答えなさい。

(ア) H_2O (イ) HCl (ウ) H_2

問4 化合物(2)から化合物(8)を経て化合物(6)をつくる製法を何と呼ぶか答えなさい。

問5 化合物(11)をアセチル化して得られる化合物(13)の構造式を示しなさい。

また、アセチル化は完全に進行するものとして、化合物(11) 69.0g から化合物(13)が何g得られるか答えなさい。さらに、化合物(13)とともに得られる化合物の名称も答えなさい。

一般選抜サンプル問題【生物】

1. 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

多細胞生物では、からだを構成する細胞は体細胞分裂によって増えていく。細胞分裂の際に、もとの DNA とまったく同一の DNA ができ、2 倍となった DNA の遺伝情報が均等に分配される。DNA は分裂期に凝縮し、タンパク質とともに染色体構造をとる。チューブリンと呼ばれる球状タンパク質から構成される (紡錘糸) が染色体の動原体部に結合し、染色体は分裂方向に引き離されて遺伝情報が分配される。

体細胞分裂を繰り返す細胞では、分裂が終わってから次の分裂が終わるまでを細胞周期といい、これは分裂期と間期からなる。分裂期は、さらに前期、中期、後期、終期に分けられる。また、間期は、G1 期、S 期、G2 期に分けられ、S 期では DNA の が起こる。分裂期では、核の分裂に続いて 分裂が起こる。分裂期中期では、染色体が赤道面に並ぶ。この時に観察できる染色体の数は種によって一定である。ヒトの体細胞では、染色体数は 46 本あり $2n = 46$ と表すことができる。①このうちの性染色体を XY で表すとヒトの体細胞の染色体は $2n = 44 + XX$ 、 $2n = 44 + XY$ と表せる。植物では、細胞周期が認められるのは、 分裂組織や根端分裂組織などである。

ヒロハノマンテマはナデシコ科の植物で、XY 型の性染色体をもち、ヒトと同様に雄個体と雌個体が存在する。また、その体細胞の染色体数は 24 本である。

問 1 ~ の空欄にあてはまる適切な語句を漢字表記で答えなさい。

問 2 ヒロハノマンテマの花粉の精細胞における染色体を下線部①のように表し、可能性のあるものすべてを答えなさい。

問 3 ヒロハノマンテマの体細胞の細胞周期の G2 期にある 1 つの核の DNA 量を「x」で表したとき、胚のう細胞から胚のうが形成されるとき G1 期の核が持っている DNA 量を「x」を用いて答えなさい。

問 4 シャーレに水を含ませたろ紙を置き、その上にヒロハノマンテマの種子をまいて発芽させた。その後、ろ紙上へ細胞周期に影響を及ぼす試薬 A を加えて 0、1、2、4 時間後に根端の細胞をそれぞれ 500 個ずつ観察した。その結果、表 1 に示す細胞周期の各時期の細胞が観察できた。以下の問いに答えなさい。

表1 試薬Aを添加後、観察された細胞周期の各時期の細胞数

試薬Aを添加後の時間	間期	前期	中期	後期	終期
0	450	19	6	7	18
1	453	20	22	2	3
2	444	17	39	0	0
4	418	17	65	0	0

- (1) 試薬Aを添加していない場合、1細胞周期にかかる時間が20時間であるとする
と、分裂期の時間は何時間と推定されるか、表の結果をもとに答えなさい。
- (2) 根端分裂組織に含まれる任意の1細胞から細胞分裂により生じる細胞数が
2,000万個を越えるには何時間を要するか答えなさい。生じた細胞はすべて連続
的に分裂するものとする。また、 $\log_{10}2=0.301$ とする。
- (3) 表1の結果から、試薬Aの働きとして最も適切なものはどれか、以下の(A)～
(E)の中から1つ選び、記号で答えなさい。
- (A) 染色体の凝縮を促進する働きがある。
 - (B) 紡錘糸の形成を抑制する働きがある。
 - (C) DNAが2倍となる過程を抑制する働きがある。
 - (D) 相同染色体の対合（接着）を促進する働きがある。
 - (E) 相同染色体の乗換えを抑制する働きがある。