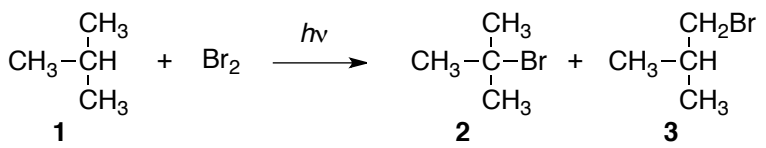
問１．イソブタン **1** を光照射しながら臭素と反応させたところ、生成物として **2** と **3** が得られた。この反応について、次の各問いに答えよ。ただし、結合解離エネルギーとして表の値を用いよ。



結合	結合解離エネルギー（ΔH°）	結合	結合解離エネルギー（ΔH°）
CH_3CH_2−H	101 kcal mol^{-1}	$(CH_3)_3C$−H	96.5 kcal mol^{-1}
H−Br	87 kcal mol^{-1}	Br−Br	46 kcal mol^{-1}
CH_3CH_2−Br	70 kcal mol^{-1}	$(CH_3)_3C$−Br	71 kcal mol^{-1}

（１）**2** が生成する場合について、(a) 反応機構（二段階）を書き（反応の矢印を必ず書くこと）、(b) 各段階のエンタルピー変化（ΔH°）を計算し、さらに、(c) 反応全体のエンタルピー変化を計算せよ。

（２）**3** が生成する場合について、(a) 反応機構（二段階）を書き（反応の矢印を必ず書くこと）、(b) 各段階のエンタルピー変化（ΔH°）を推測して計算し、さらに、(c) 反応全体のエンタルピー変化を計算せよ。

（３）(a) **2** と **3** のどちらが主生成物となるか答え、(b) その理由を（１）と（２）で計算したエンタルピー変化を元に説明せよ。

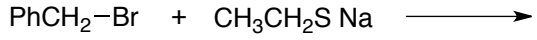
（４）臭素の代わりにフッ素を用いると、一般に反応の結果はどうなるか述べよ。

（５）臭素の代わりに塩素を用いると、一般に反応の結果はどうなるか述べよ。

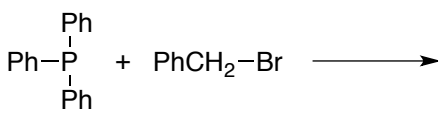
（６）臭素の代わりにヨウ素を用いると、一般に反応の結果はどうなるか述べよ。

問２．次のそれぞれの反応について、反応機構（電子対の動き）と主生成物として期待されるもの（複数であることもある）を書け。ただし、反応が起こらないときには、起こらないと回答し、その理由を書け。なお、フェニル基を Ph と表わしている場合もある。

（１）

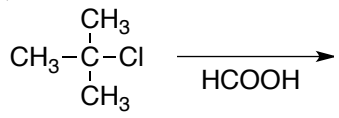


（２）

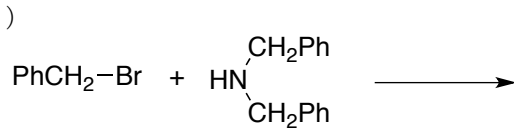


（３）

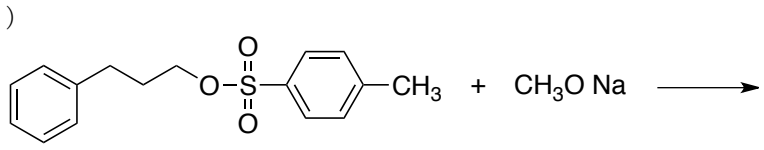
（４）



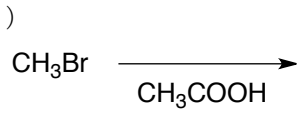
（５）



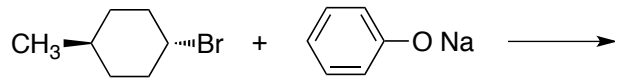
（６）



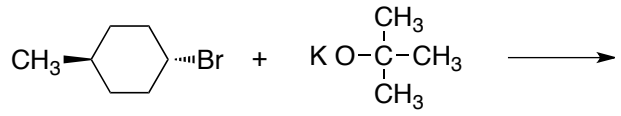
（７）



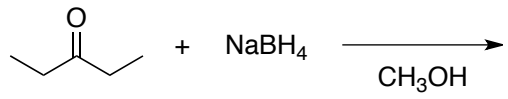
（８）



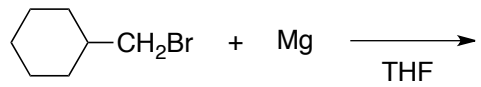
（９）



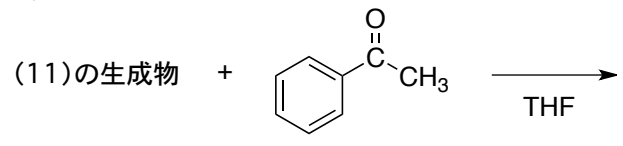
（１０）



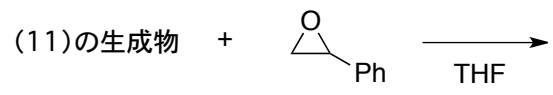
（１１）（この問題については、反応機構は答えなくてよい）



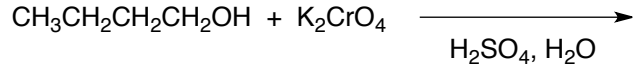
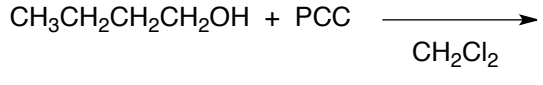
（１２）



（１３）



（１４）（この問題については、反応機構は答えなくてよい）



（１５）（この問題については、反応機構は答えなくてよい）