

(1) 次の化学種のルイス構造式描け。但し、結合を作っている電子は線で、結合を作っていない電子は点で示せ。さらに、各炭素原子の混成状態(sp^x)を示せ。

(a) $(CH_3)_3CH$ (b) CO_2 , (c) CH_3CN (d) $(CH_3)_3C^+$ (e) CH_3^-

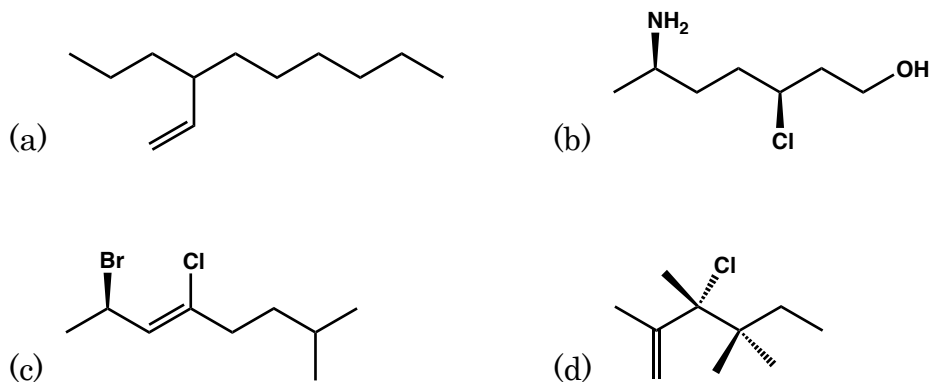
(2) 次の化合物の共鳴構造式を示せ。その際、結合以外に点電子と形式電荷も示すこと。

(a) O_3 (b) NO_3^- (c) CH_3COO^-

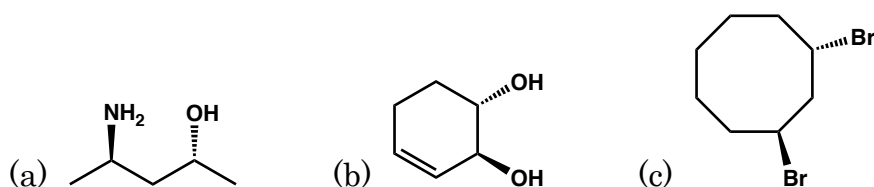
(3) 2-methylbutane の立体配座を三つ、Newman 投影式で示せ。また、そのうち最も安定なものを示せ。

(4) 1-isopropyl-4-methylcyclohexane の立体異性体を全て書け(但し、光学異性体は考えなくて良い)。さらに、それぞれの異性体について、取り得る二つの立体配座を示し、どちらがより安定かを答えよ。

(5) 次の化合物を(必要なものについては)絶対立体配置を含めて命名せよ。

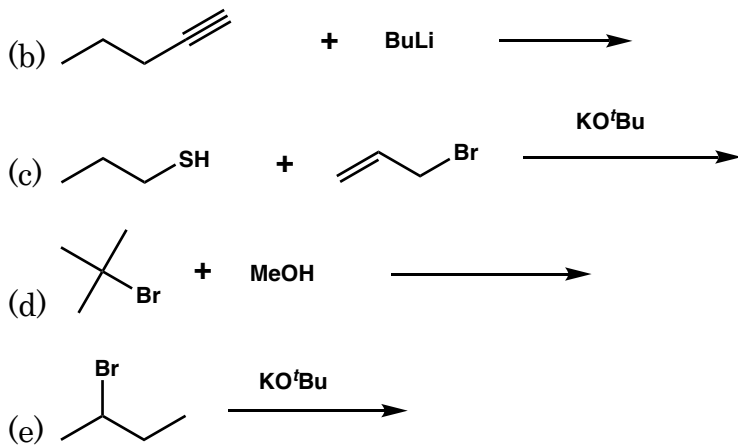


(6) 次の化合物の立体異性体を全て示せ。さらにそれぞれを、エナンチオマー・ジアステレオマー・メソ体に分類せよ。



(7) 次の反応の主要生成物を示せ。その際、電子対の移動を示す巻矢印を用いること。必要であれば、授業中に配布した pK_a の表を参考にして良い。





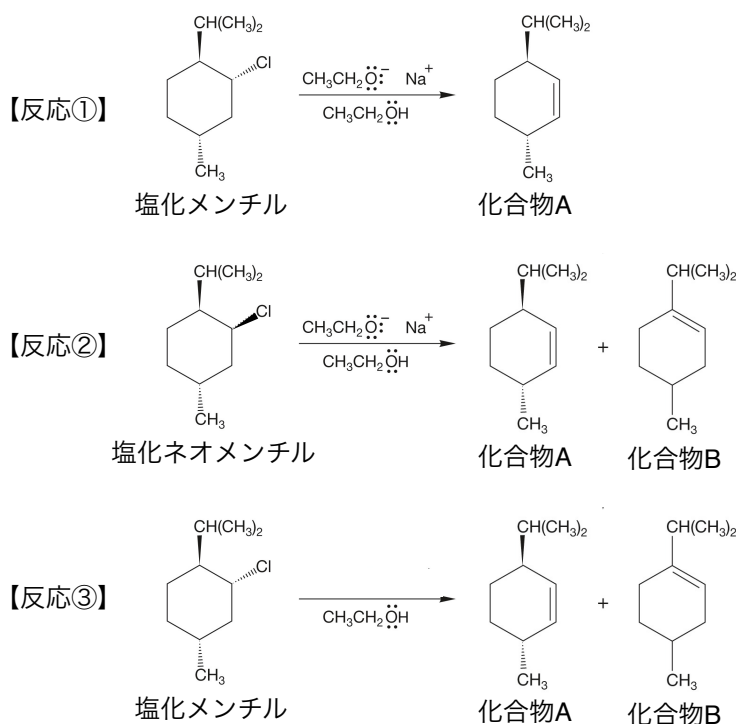
(8) ある第二級ヨウ化アルキルの脱離反応を行った際、塩基を 2 倍の濃度で使用すると、反応速度が 2 倍になった。この実験からこの反応の反応機構についてどのようなことが分かるか。

(9) 【難問】

塩化メンチルはエタノール中ナトリウムエトキシドと反応して、単一の生成物 A を与える (反応①)。なぜこの 1 種類のアルケンだけが生成するのか、反応機構に基づいて説明せよ。

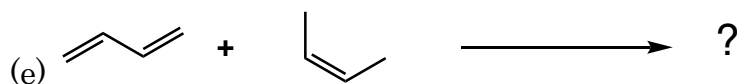
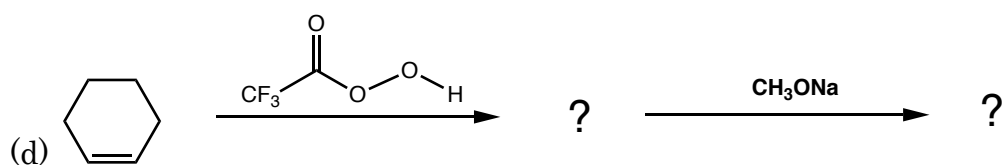
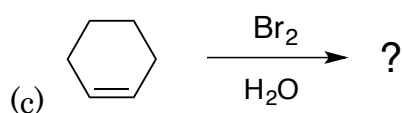
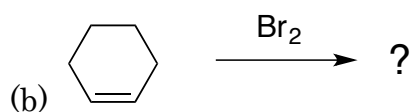
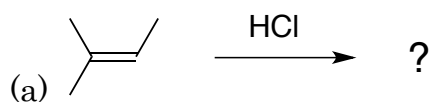
一方で、塩化ネオメンチルを用いて同様の反応を行うと、化合物 A と化合物 B の混合物が生成物として得られる (化合物 B がより多く生成する) (反応②)。また、塩化ネオメンチルの反応 (②) は、塩化メンチルの反応 (①) よりも反応が早い。これらの事実を説明せよ。

さらに、塩化メンチルを用いた反応にも関わらず、ナトリウムエトキシドを用いることなく、エタノール中で反応させると (反応③)、反応①とは異なり、化合物 A と化合物 B の混合物を与える。この事実を反応機構に基づいて説明せよ。



ヒント：塩化メンチル及び塩化ネオメンチルは置換シクロヘキサペンゼンであり、メソ形の立体配座をとる。

(10) 次の反応の主要生成物を示せ。立体選択性が発現する場合には、生成物の立体配置についても正確に記すこと。



(11) 1-butene から、(*S*, *R*)-2,3-butanediol を合成する多段階反応の方法を考えよ。反応機構は示さなくて良いが、各段階の反応における試薬と生成物を順次示せ。

(12) bromoethane と acetylene から、3,3-dibromohexane を合成する多段階反応の方法を考えよ。反応機構は示さなくて良いが、各段階の反応における試薬と生成物を順次示せ。

(13) cyclohexene から、*trans*-2-methoxycyclohexanol を合成する多段階反応の方法を考えよ。反応機構は示さなくて良いが、各段階の反応における試薬と生成物を順次示せ。