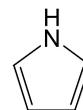
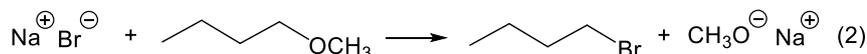
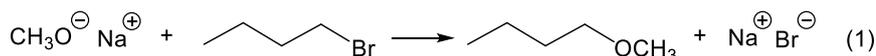


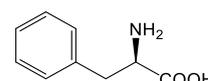
- ・( ) 内に解答に含めるとよいキーワードを示した。[ ] 内は教科書の参照ページである。
1. 化学変化は、物質の居心地が良くなる (= エネルギーが低くなる) 方向に起こる。有機化学では特に電子の居心地が重要である。電子の居心地が良くなる2つの要因について説明せよ。[17]
  2. 炭素原子の1s軌道, 2s軌道, 2p軌道の概形を描け。[24, 32]
  3. 炭素原子の $sp^3$ 混成軌道の概形を描け。[32, 33]
  4. オクテット則とは何か(希ガス, 安定)。[26]
  5. アンモニア分子が三角錐構造である理由を説明せよ( $sp^3$ 混成軌道, 非共有電子対, 電子配置)。[33]
  6. 水分子にプロトンが配位結合してできるヒドロニウムイオン $H_3O^+$ を描くとき, 実際には正の部分電荷は3つの水素上にあるにも関わらず, 酸素上にプラスを付ける理由を説明せよ。[34]
  7. 炭素数1から10までの直鎖アルカンの名前を書け。[38]
  8. 直鎖アルカンの沸点が炭素数の増大に伴って高くなるのはなぜか。(分散力, 多重的)[42]
  9. Londonの分散力とは何か。(電子, 偏り)[43]
  10. いす型シクロヘキサンの構造を描け。シクロヘキサンはシクロアルカンの中でもっとも環ひずみが小さいが, その理由は何か。[45, 46]
  11. メタン $CH_4$ の燃焼の反応式を書き, この反応の反応熱と, 結合エネルギーとの関係を説明せよ。[47]
  12. エチレン $CH_2=CH_2$ の二重結合の二本の線は, それぞれどんな結合を意味するか説明せよ。[49, 50]
  13.  $\pi$ 軌道のエネルギー準位が $\sigma$ 軌道よりも高い理由を説明せよ。[51]
  14. 1,3-シクロヘキサジエンの水素化熱は1,4-シクロヘキサジエンの水素化熱よりも9 kJ/molだけ小さい。この差は何に由来するか説明せよ。(非局在化)[58]
  15. エチレンは有機化学工業の主役といわれる。その理由を説明せよ。[61]
  16.  $C=O$ の結合エネルギーが $C-O$ の結合エネルギーの2倍よりも大きい理由は?( $\pi$ 電子)[67]
  17. 酢酸の酸性がエタノールよりも強い2つの理由を説明せよ。(安定化, 共鳴)[69]
  18. フェノールの酸性がエタノールよりも強い理由を説明せよ。(安定化, 共鳴)[82]
  19. 酢酸の酸性がフェノールよりも強い理由を説明せよ。(電気陰性度, 共鳴)[69, 82]
  20. クロロ酢酸 $ClCH_2COOH$ が酢酸 $CH_3COOH$ よりも酸性が強い理由を説明せよ。(安定化)[73]
  21. アニリン $C_6H_5NH_2$ の塩基性がメチルアミン $CH_3NH_2$ よりも弱い理由を説明せよ。(共鳴)[83]
  22. フェノール( $C_6H_5OH$ )とシクロヘキサノール( $C_6H_{11}OH$ )では, 分子の双極子モーメントはちょうど逆向きになる。その理由を説明せよ。[85]
  23. ピロール(右)は窒素を含むが, 塩基性は全くない。その理由を説明せよ。(芳香族性)[86]
  24. 同程度の分子量のエーテル, ケトン, アルコールの沸点がこの順に高くなる理由を説明せよ。[91]
  25. イソブチルアルコール( $(CH_3)_2CHCH_2OH$ )とイソブチルアミン( $(CH_3)_2CHCH_2NH_2$ )では水への溶解度は後者が圧倒的に大きい。その理由を説明せよ。[91-93]
  26. 水と油が混じり合わず, 水が下になって分離するのはなぜか。(水素結合, ファンデルワールス力)[91-93]
  27. テフロンコートフライパンが水も油もはじく理由を説明せよ。(フッ素, 水素結合, 誘電率)[93]
  28. 水に界面活性剤を加えた時の挙動を, 模式図を用いて説明せよ。[97]
  29. コップにゆっくり水を注ぐと最後にはコップの縁から水が盛り上がるが, それはなぜか。また, そこに台所洗剤を1滴たらずとたちまち水はこぼれるが, それはなぜか。(分子間力)[99]



30. 反応(1)は自発的に進行するが、反応(2)は進行しない。その理由を説明せよ。[109]



31. HOMO, LUMO とは何か。また、これらが化学反応とどう関係するか説明せよ。[111-112]
32. メトキシドイオン  $\text{CH}_3\text{O}^\ominus$  と 3-ブロモペンタン  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$  の反応に関して、1)  $\text{CH}_3\text{O}^\ominus$  が求核剤としてふるまう場合 (置換反応), 2)  $\text{CH}_3\text{O}^\ominus$  が塩基としてふるまう場合 (脱離反応) のそれぞれについて生成物の構造を示せ。[112-113]
33. 前問の 1) の場合,  $\text{CH}_3\text{O}^\ominus$  は C-Br 結合の延長上の Br と遠い側から近づく。理由を説明せよ。[111-112]
34. メトキシドイオン  $\text{CH}_3\text{O}^\ominus$  とアセチルクロリド  $\text{CH}_3\text{COCl}$  の反応中間体 ( $[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{Cl}]^\ominus$ ) と生成物 ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ) の構造を描け。[115-116]
35. 硫酸触媒の作用で 2 分子のエタノール  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  からジエチルエーテル  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$  (と水) ができる反応における硫酸の作用を、適切な構造式を用いて説明せよ。[117]
36. 硫酸触媒による酢酸エチル  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$  の加水分解反応を、段階を追って表せ。[118-119]
37. ジエチルケトン  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$  に強塩基を作用させてできるエノラートの構造を示せ。[125]
38. 前問のエノラートとヨウ化エチル  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$  との反応生成物の構造を示せ。[126]
39. 問 36 のエノラートとアセトアルデヒド  $\text{CH}_3\text{CHO}$  との反応生成物の構造を示せ。[127]
40. エチレンと臭素の反応では、有機溶媒中と水中で生成物が異なる。それぞれの構造を示せ。[136]
41. C=C 結合をもつエチレンは簡単に臭化水素  $\text{HBr}$  と反応するのに、同じ様に C=C 結合をもつベンゼンは臭化水素と混ぜても何も起こらない。理由を説明せよ。[143]
42. 臭化鉄(III) ( $\text{FeBr}_3$ ) の存在下、ベンゼンに 2-ブロモブタン  $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$  を反応させたときの反応中間体 ( $[\text{C}_{10}\text{H}_{15}]^\oplus$ ) と生成物 ( $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ ) の構造を示せ。[145-146]
43. フェノールの臭素化は OH 基のオルト位とパラ位でだけ起こる。その理由を説明せよ。[147]
44. アラニン  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$  には 2 種の異性体がある。違いがよく分かるように、それらの構造を示せ。それらの関係を何というか? それらの物理的性質にはどんな関係があるか? [159-161]
45. 右の化合物は天然のアミノ酸の一つ、フェニルアラニンである。この化合物が (R) 体か (S) 体かを、理由とともに説明せよ。[160, 163]



46. エナンチオマーは物理的性質は同じだが、生体への作用は異なる。だから薬の開発では一方のエナンチオマーだけを用いる。単一エナンチオマーの入手方法について簡潔に説明せよ。[170-171]
47. 薬を飲むと病気が治る理由を化学的に簡潔に説明せよ。[178-180]
48. 液晶とは何か。また、ディスプレイに使われる液晶分子の構造的特徴を簡潔に説明せよ。[183, 184]
49. 洗剤は陰イオン性界面活性剤であり、右の **X** のように表すことができる。ここ  (X) で○は陰イオン、●は陽イオン、棒は長鎖アルキル基を意味する。洗濯直後の繊維表面が **X** で覆われている様子を模式的に示せ。このままでは洗濯物はごわ  (Y) ごとだが、柔軟剤 (陽イオン性界面活性剤, Y の構造) で処理するとフワフワになる。その理由を説明せよ。(クーロン力, ファンデルワールス力) [186]
50. 蛍光増白剤 (洗剤に含まれる成分で、黄ばんだ衣類を白く見せる) のはたらきを化学的に説明せよ。(黄ばみ, 吸収, 発光, 紫外線) [186]