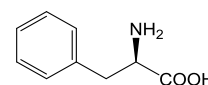


- ・（ ）内に解答に含めるとよいキーワードを示した。
 - ・[]内は教科書の参照ページ，もしくは参照章である。
 - ・できるだけ1つ以上図もしくは化学式を描くこと。
1. 原子軌道とは何か。（電子，エネルギー準位，波動関数，電子雲）[7,8]
 2. 共有結合とは何か。（貴ガス，オクテット，電子対，核）[10-14]
 3. 分子軌道とは何か。水素分子の分子軌道の概形を示せ。（分子，原子核，電子，エネルギー準位，波動関数）[12-13]
 4. メタン分子 CH_4 が正四面体構造をしている理由を説明せよ。（結合電子，反発）[11-12]
 5. エタン分子 CH_3CH_3 の安定な形について説明せよ。（結合電子，反発）[30]
 6. $\text{C}=\text{C}$ 結合の2つの共有結合は，それぞれどのような結合か説明せよ。（混成， p_z 軌道，結合エネルギー，エネルギー準位）[14-15]
 7. $\text{C}=\text{C}$ 結合は， $\text{C}-\text{C}$ 結合と異なり結合軸の周りに回転ができない。その理由を説明せよ。（軌道，重なり）[40]
 8. van der Waals（ファンデルワールス）力とは何か。（電子，偏り，双極子，静電相互作用）[21]
 9. 水素結合とは何か。（水素，静電相互作用）[21]
 10. 炭素数1から10までの直鎖アルカンの名前を書け。[29]
 11. 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）[29]
 12. シクロアルkanは，環ひずみがある分だけ鎖状アルkanよりもエネルギーが高い。環ひずみの大きさは，環の大きさが3→4→5→6の順に小さくなる。 sp^3 混成軌道の軌道間角度は 109.5° であり，正五角形の内角の方が正六角形の内角よりも 109.5° に近いにも関わらず，6員環の方が環ひずみが小さい理由を述べよ。（平面，重なり型）[33]
 13. メタンの燃焼の反応式を書け。この燃焼反応の反応熱と，結合エネルギーとの関係を説明せよ。[36]
 14. 我々は掘ってきた石油をどのようにして何に使っているか述べよ。（蒸留，燃料，工業）[37, 147]
 15. 石油からとったナフサはそのままでは化学工業の原料には使えない。ナフサをどのように変換して利用しているか？その理由も述べよ。（熱分解，エチレン， π 結合，混合物）[44, 147]
 16. $\text{C}-\text{O}$ 結合の電子はどちらの原子に偏っているか。それはなぜか。（核電荷，静電相互作用）[44]
 17. $\text{C}-\text{O}$ 結合と $\text{C}-\text{C}$ 結合ではどちらが強い。それはなぜか。（分極，静電相互作用）[2～3章]
 18. 水と油（アルkanで近似）の間に働くのは引力，斥力のどちらか。水と油が分離する理由は？（分散力，水素結合）[2章]
 19. カルボン酸がアルコールよりも酸性が強い理由について説明せよ。（電子求引性，非局在化，解離）[該当ページなし。講義で説明済]
 20. クロロ酢酸 ClCH_2COOH は酢酸 CH_3COOH よりも酸性が強い。その理由を説明せよ。（安定化）[58]
 21. 第一級アルコールはアルデヒドを経てカルボン酸まで酸化されるが，第二級アルコールはケトンで止まり，また第三級アルコールは酸化されない。この違いを説明せよ。（水素原子，水和）[50]
 22. マヨネーズの主成分は水と油と卵黄だが，マヨネーズを長期間保存しても，水と油に分かれることはない。その理由を説明せよ。（界面活性剤，乳化，親水性）[該当ページなし。講義で説明済]
 23. 界面活性剤の分子構造をモデル的に表わし，これを水に溶かすと分子がどんな状態になるか説明せよ。[55]

24. 洗剤が衣服の油汚れをとる仕組みを、界面活性剤分子の振る舞いに基づいて説明せよ。[該当ページなし。講義で説明済]
25. 洗濯で洗剤をすすいだあとに柔軟剤を使うと衣類がごわごわしない理由を分子レベルで説明せよ。[該当ページなし。講義で説明済]
26. 洗剤と柔軟剤、シャンプーとリンスは同時に使用することはできない。なぜか。(陰イオン界面活性剤, 陽イオン界面活性剤, 塩) [該当ページなし。講義で説明済]
27. 上記にもかかわらず、実際にはリンスインシャンプーというものが売られている。この製品は、前問の問題点をどんな方法でクリアしているのか説明せよ。(低分子, 高分子, 速度) [該当ページなし。自力で調べてみよ]
28. ベンゼンの構造式を描き、その構造式の意味するところを説明せよ。(結合角, 結合長, 平面, 等価, 非局在化) [70]
29. ベンゼン環 2 つがつながったナフタレンはベンゼンよりも長波長の光を吸収する。その理由を説明せよ。(共役長, HOMO, LUMO) [67,83]
30. 分子が光を吸収すると、その分子中の電子はどのような状態になるか。(エネルギー準位, 熱) [67]
31. 分子が吸収する光の波長と、分子軌道のエネルギー準位の間にはどんな関係があるか。(エネルギー差, 振動数, プランク定数) [68]
32. ニンジンが橙色に見えるのはニンジンの色素のどんな性質によるのかを説明せよ。(白色光, 吸収, 補色) [68,69]
33. 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) [86, 講義で説明済]
34. 酸塩基滴定に用いる指示薬が、ある pH で色が変わる理由を、指示薬の分子構造と関連付けて説明せよ。(共役長, 紫外線, 可視光線, プロトン化) [86, 講義で説明済]
35. 液晶ディスプレイ(ここでは白黒とする)で画像が表示できる理由を、液晶分子の構造と結び付けて説明せよ。(液晶分子, 双極子モーメント, 電場, 配向, 複屈折) [86, 講義で説明済]
36. 化合物 CHFCIBr には 2 種の異性体が存在する。違いがよく分かるように、それらの構造を示せ。それら 2 種の物理的性質にはどんな関係があるか? 2 つの化合物の関係を何というか? [32,33]
37. 右の化合物は(+)-フェニルアラニンである。(+)とは何の意味か。この化合物が (R)体か(S)体を理由とともに説明せよ。[100, 101]
38. (+)-カルボンと(-)-カルボンで匂いが違うように、生体は、エナンチオマーの分子に対して異なる応答を示す。理由を簡潔に述べよ。(レセプター, タンパク質, アミノ酸, キラル, 結合) [106]
39. あるキラルなカルボン酸の(R)体と(S)体の 1:1 の混合物が手元にある。この混合物から一方のみを取り出す方法について説明せよ。(溶解度, ジアステレオマー, アミン) [103]
40. 薬を飲むと病気が治る理由を化学的に簡潔に説明せよ。(タンパク質, 結合, 阻害) [107]
41. 薬には適量というものがあり、飲みすぎるとよくない。その理由を説明せよ。(タンパク質, 種類, 結合, 平衡) [対応ページなし, 講義で説明予定]
42. タンパク質の分子構造について説明せよ。(アミノ酸, 一次構造, 二次構造, 三次構造) [108-111]
43. 糖・脂質・核酸のどれか一つを選び、分子構造を一つ以上描いた上で説明せよ。
44. 生体分子が特有の三次元構造をもつのはなぜか。(水素結合, イオン-イオン相互作用, 二次構造) [111,118]



45. われわれが食事で摂った炭水化物は体内で何に使われるか説明せよ。(酵素, 分解, 反応熱, 合成) [113]
46. デンプンとセルロースの共通点と相違点について述べよ。(グルコース, 酵素, 分解, 構造) [115,116]
47. バイオエタノールについて説明せよ。(糖, デンプン, セルロース, 発酵) [117]
48. 生体内におけるリン脂質の役割について述べよ。(二分子膜, 親水性, 疎水性) [117]
49. タンパク質と DNA の関係を説明せよ。(情報, 翻訳) [120]
50. 有機化学で, 炭素-炭素結合を作るために酸塩基反応がよく用いられる。それはなぜか。(結合, 電荷, 活性化) [128]
51. HBr は二重結合に対して付加反応を起こす。右の化合物に HBr を付加させたら 4 種類の生成物が得られた。それらの構造を全て描け。[132]
52. 合成樹脂の例を二つ挙げ, それらの化学構造と材料としての特性を述べよ。 [150,151]
53. 高分子化合物 (ポリマー) には, 低分子化合物にはない特徴的な性質がある。一例を挙げ, 高分子だとなぜそのような性質を示すのかを説明せよ。(分子サイズ) [141-143]
54. 我々は一呼吸で 190 万分子ものダイオキシシンが体内に入る。しかし, 普通に生活している人がダイオキシシン中毒で死んだりはしない。なぜなのか説明せよ。(リスク, 有害性, 暴露量) [対応ページなし, 講義で説明予定]
55. トルエン (シンナーの主成分で可燃性) は, わが国では工場や車の排気ガスから年間総計 12 万トンも大気中に飛散しているが, “トルエンの雨が降って何かに引火して大爆発” とか “外を歩いていた人がトルエン中毒で倒れた “という事はない。なぜか。(リスク, 有害性, 暴露量, 濃度) [対応ページなし] (講義で説明予定)
56. 危険ドラッグはなぜ危険なのか化学的に説明せよ。(タンパク質, 神経, 物質, 合成) [対応ページなし, 講義で説明予定]
57. 放射線をあびるとガンになるといわれる。一方で, ガンの治療法に放射線療法というものがある。一見矛盾するが, どちらも正しい。どういうことか説明せよ。(DNA, 修復, 発ガン, 細胞分裂) [対応ページなし, 講義で説明予定]

