基礎現代化学 第一回テスト

1 原子の大きさは，

ほぼ原子核の直径に相当する．

電子の周回軌道の直径に相当する．

電子の存在する空間の大きさに相当する．・・・○

一つ目は電子を無視しているし第一回P3下段より二つ目は違うので、三つ目しか考えられません。

2 電子は原子を構成する重要な粒子であり，

質量と電荷と大きさを持つ．

質量と電荷とスピンを持つ．・・・○

質量と電荷と運動量を持つ．

第三回レジュメp9下段の通り。

3 Bohrの水素原子モデルによって，

電子の軌道半径がとびとびの値をとることが説明できる．・・・○

水素原子の発光スペクトルの振動数を説明できる．

水素原子が共有結合をつくって水素分子となることが説明できる．

　第一回レジュメP5参照。ちなみにBalmerが発光スペクトルを観測し、その振動数の規則性を見出しました。(第一回レジュメP6参照)さらにさらに、化学結合を説明出来ないことがBohr原子モデルの欠陥の一つであります。(その他の欠陥は第一回レジュメP7下段を参照ください)

4 電子をある領域に閉じ込めたとき，

閉じ込める領域が小さいほど，電子の並進エネルギーは増大する．・・・○

閉じ込める領域が大きいほど，電子の並進エネルギーは増大する

領域の大小と電子の並進エネルギーとは無関係である．

第四回レジュメP5下段の通り、より小さな領域に閉じ込められると、粒子の運動エネルギーは増大します。

5 粒子が「波動性をもつ」とは，

粒子にも干渉や回折現象が観測されることを意味している．・・・○

全ての粒子は必ず振動運動することを意味している．

原子から電磁波が放出されることを意味している．

第一回レジュメP8のとおりです。

6 水素原子の中で電子は，

原子核の周りに円軌道を描いて運動している．

原子核からある決まった位置に存在している．

原子核の周りにある確率分布に従って存在している．・・・○

1と同様の問題です。

7 水素原子の発光スペクトルを観測すると，

全ての振動数についてある規則性が見出される．・・・○

規則性に従う振動数と，従わない振動数に分類される．

全ての振動数について何の規則性も見出されない．

第一回レジュメP6上段参照。

8 「量子化されている」とは,

電子，陽子，中性子などが決まった質量をもっていることである．

電子，陽子，中性子などが決まったエネルギーをもっていることである．

古典力学ではあらゆる値をとる筈の物理量にとびとびの値しか許されないことである．・・・○

　第一回レジュメP6上段の通りです。

9 原子のs軌道とp軌道では，

s軌道は球対称であるが，p軌道は軸対称である．・・・○

s軌道は軸対称であるが，p軌道は球対称である．

対称性についての相違はない．

第二回レジュメP9以降参照。

10 酸素原子の2s, 2p軌道のエネルギー関係は，

E（2s） = E(2p)である．

E(2s) > E(2p)である．

E(2s) < E(2p)である・・・○

酸素原子というより、すべての多原子原子について上式が成り立ちます。詳しい理由は第三回レジュメP7下段、その他の軌道のエネルギー関係はP8上段参照。

11 酸素原子において↑↓のペアをつくっていない電子の数は，

１個である．

２個である．・・・○

３個である．

　第三回レジュメP10上段参照。

12 多電子原子の電子配置（各原子軌道への電子の入り方）を決める重要なルールであるPauliの原理は,

ひとつの軌道に入ることのできる電子の数を決める．・・・○

エネルギーの異なる軌道に入るときの順番を決める．

エネルギーの等しい軌道に入るときの順番を決める．

第三回レジュメP9上段の通り、「一つの軌道には二個の原子までしかはいらない」というのがPauliの拝他律です。

13 全ての原子は原子核と電子から構成されているにも拘わらず，元素ごとに原子の性質が異なるのは，

電子配置が異なるからである．・・・○

原子核の電荷が異なるからである．

電子の運動エネルギーが異なるからである．

高校化学的にも答えは明らかですね。第三回レジュメP11上段にもそう書いています。

14 元素の周期律は，

電子の数と密接に関連している．

電子配置と密接に関連している．・・・○

電子の数や電子配置だけでは説明できない．

　同様に、第三回レジュメP11上段参照。

15 水素分子の分子軌道で，

最もエネルギーの低い軌道は結合性である．・・・○

最もエネルギーの低い軌道は反結合性である．

最もエネルギーの低い軌道は結合性でも反結合性でもない．

節がないぶん、同位相の重ね合わせである、結合性の軌道のほうがエネルギーが低くなります。

16 水素分子の分子軌道は，

２つの1s原子軌道の重ね合わせで厳密に表現できる．

２つの1s原子軌道の重ね合わせで近似的に表現できる．・・・○

２つの1s原子軌道の重ね合わせでは表現できない．

　第四回レジュメP4下段参照。

17 酸素分子の結合では，2s，2p原子軌道から，

３つの結合性軌道と５つの反結合性軌道が構成される．

５つの結合性軌道と３つの反結合性軌道が構成される．

４つの結合性軌道と４つの反結合性軌道が構成される．・・・○

　酸素原子は、2s,2px,2py,2pzの四つの原子軌道を持ち、それぞれ結合性、反結合性の軌道を形成できます。→第五回レジュメP3上段も見ておいて下さい。

18 炭化水素分子のかたち(分子骨格)を直感的に説明するには，

分子軌道法が便利である．

原子価結合法が便利である．・・・○

どちらとも言えない．

　原子価結合法を用いることによって、炭素原子の「4本の結合の手」を説明できます。→詳しくは第五回レジュメP11下段

19 図は酸素分子の分子軌道のうち２つを模式的に表したものである．

Aは結合性のσ軌道，Bは反結合性のπ軌道である．・・・○

Aは反結合性のσ軌道，Bは結合性のπ軌道である．

Aは結合性のπ軌道，Bは反結合性のσ軌道である．

　第五回レジュメP4,5をよく見ておいて下さい。

20 ベンゼンのπ電子は，

分子全体に広がって分布している．・・・○

電共鳴構造と同様に，結合ひとつおきに分布している．

それぞれの炭素原子の周囲に局在して分布している．

第六回レジュメP11下段参照。