

- 08s3001: 粘性というのは、分子間力、温度以外で何か影響を受けるのですか。 M: 神託が必要か？
- 08s3004: 科学はなぜ発展してきたのですか？ M: 人類の知的好奇心 『紫外線の定義？ $E = h\nu$ 』
- 08s3005: 紫外線や可視光線はエネルギーが大きいため、さまざまな化学反応をひき起こすことができ、赤外線やマイクロ波はエネルギーが小さいために化学反応を起こすことができないのだが、なぜ紫外線などはエネルギーが大きくなり、赤外線などはエネルギーが小さくなるのですか？ M:
- 08s3006: 何が原因で、物質はそれぞれ違う波長でスペクトルを吸収するのか？ M: 言葉遣いがヘン
- 08s3007: 分子の移動する平均速度は、分子によって異なるのだろうか。 M: 教科書 第 27 章 参照
- 08s3008: 分子には常磁性・反磁性という性質が、分子がどのような磁気的性質を示すのですか？ M: これも言葉遣いがヘン。まずは言葉の意味を調べたら？ 『標との変換で、z は xy と非同値 (!)』
- 08s3009: 式 (6.37) で \hat{L}_z はなぜ \hat{L}_x, \hat{L}_y と比べ単純な形になるのか？ M: デカルト座標と極座
- 08s3010: 基質特異的 [ママ] な反応を量子化学的な視点で解明された例はありますか。 M: 普通の
- 08s3011: 電子は表面というものをもっているのですか？ もっているとしたら何でもできていますか？ M: 電子の直径は？ 電子は電子でできてる；-) 『説明に量子化学は不要？』
- 08s3012: 水素型原子オービタルの電子間反発項についてですが、7 章では「無視する」とあります。水素型原子の中では、電子間反発項はゼロのはずです。「無視する」と書かれているということは、実は存在しているということですか？ M: どの系についての話か？ 教科書をもう一度よく読め。
- 08s3013: p.224-225 で関数の前にある階乗は、 r での積分に関して $R_{nl}(r)$ が規格化されていることを保証する因子であるというように書かれていますが、どのように保証しているのでしょうか。 M: その因子が無ければどうか？
- 08s3014: 何億年も前から存在している化石などの原子中の電子が原子核の周りをまわり続けるためのエネルギーはどこから来るのか。 M: 電子の量子論的運動と、ボーアの仮説について復習せよ。
- 08s3015: ボーア磁子 $\mu_B = \frac{\hbar|e|}{2m_e}$ について、式中の e に絶対値 $||$ を用いるのはなぜですか？ M: e の定義にも依ると思いますが。
- 08s3016: イオン化ポテンシャルは、ある原子・分子をイオン化させるために必要なエネルギーですが、必要なエネルギーはどんな種類のエネルギー（例えば、光エネルギー、熱エネルギーなど）でも、必要なエネルギーの量はかわらないのですか。 M: エネルギー保存則を知らないの？
- 08s3017: 通常起こる化学反応の活性化エネルギーは、何をどう調べれば良いのですか？ 何を通常というのですか？ M: 本に載ってる :-P 身の回りで起こっているような反応。身近な (!) データ集。
- 08s3018: 電荷移動錯体の生成で電子受容体がヨウ化物イオンなどの時は特別で、200~300 nm 程度の紫外光照射でたたき出されるとあるが、他にどのようなイオンがあるのか。また、それらのイオンに他にどのような特徴があるか。 M: 質問の意味不明。『反発力を受けてギョッと縮こまる？』
- 08s3019: 電子の大きさは電位等によって変わったりしないのですか？ M: 負電荷に囲まれると、
- 08s3020: 光は分解できるのか。 M: 虹の解体 by R. ドーキンス
- 08s3021: p.184 の図 5.4 について、量子数 v が大きくなるほど、波動関数のポテンシャルの外へのしみ出しが大きくなっているように見えるのですが、量子数としみ出しの程度にはどのような関係があるのですか。 M: 自分で求めてみたらいいのではないかと？
- 08s3022: エナンチオマー D 型, L 型によって分子量は同じであっても、それぞれ生体内への影響の仕方が変わってくるのは量子論的にどのように説明できるのでしょうか？ M: 08s3010 参照
- 08s3023: 光よりも速く移動が可能である物体はあるのですか？ M: タキオン :-p

- 08s3024: ヘリウム原子のシュレーディンガー方程式が厳密に解けない理由に電子間反発項という項があり、これが式を解くのが難しい原因である (教 p.237) と書かれているのですが、電子間反発項とはどういうことですか。 M: 電子間反発項がどんなものか、教科書に書いてあるはずですが...
- 08s3026: 磁場が存在する場合、ゼーマン効果によってエネルギー準位が分裂します。この効果はどのような技術に応用されているのでしょうか？ M: 核ゼーマンなら NMR, MRI (!!)
- 08s3027: 核磁気共鳴分光法において原理的に測定することが難しい原子は存在するのだろうか。 M: さあ、核四極子とか緩和とか磁気回転比とか天然存在比とか、どうでしょうかね。
- 08s3028: 角運動量演算子で、 $\hat{L}_x = -i\hbar \left(-\sin\phi \frac{\partial}{\partial\theta} - \cot\theta \cos\phi \frac{\partial}{\partial\phi} \right)$; $\hat{L}_y = -i\hbar \left(\cos\phi \frac{\partial}{\partial\theta} - \cot\theta \sin\phi \frac{\partial}{\partial\phi} \right)$; $\hat{L}_z = -i\hbar \frac{\partial}{\partial\phi}$ [3 行を続けて書いた] x, y, z の標識は任意であるが、なぜ \hat{L}_z は他の 2 つと比べて簡素な式になるのか。 M: 08s3009 参照
- 08s3029: DNA は二重らせん状になっていますが、なんでわざわざらせん状になったのでしょうか？ M: 分子の気持ちになって考えてみたら :-P 『フェネガンズ・ウェイクを読む；-)』
- 08s3030: 普通の生活の中で、クオークの存在を認識する方法はありますか？ M:
- 08s3031: 最近 3D 映像が流行していますが、両目とも黒いメガネと、片方づつ赤と青のメガネがあると思います。この 2 つには原理に違いがあるのでしょうか？ M: 視差を利用する点は同じハズ
- 08s3032: ベンゼンやブタジエンは電子の共鳴により安定化していますが、共鳴以外で分子の安定化は起こりうるだろうか。また分子の安定化を妨害する因子にどのような事が考えられるでしょうか。 M: 溶媒効果
- 08s3033: 水素原子の核が原点に固定されていないと考えた場合、エネルギーはどのように変化しますか。 M: 08s3037 参照。
- 08s3034: 質量は何から生じるのでしょうか？ M: 未だ解けていない謎ですね。
- 08s3035: 摂動論を用いて解くとき、演算子を非摂動項と摂動項にわけると、非調和振動子のハミルトニアンにおいて、 $-\frac{\hbar^2}{2\mu} \frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{6}\gamma x^3$ が非摂動項、 $\frac{b}{24}x^4$ が摂動項とわけたときも、同じ答えが導けるのか。 M: § 7.4 をよく読め。 $\hat{H}^{(0)}$ の解は既知か？ $\psi^{(0)}$ はどうなるか？
- 08s3036: 水素原子オービタルの確率密度には密度が高いところと低いところがありますが、確率密度が低いところで電子が見つかった場合と確率密度が高いところで見つかった場合の電子ではエネルギー的な違いなどはあるのか？ M: それらは互いに異なる状態に属する電子なのか？
- 08s3037: 核が原点に固定されていないとき、 E_n と式 (6.44) で違いがでるのはなぜか。 M: どこがどう違う？ 月は地球の周りをまわっているのか？ 『勉強してみたら？』
- 08s3038: 中性子はどのようにして電子と陽子に崩壊するのか。 M: 弱い相互作用について
- 08s3039: 例題 6.7 で任意の関数 f が使われているのはなぜですか？ M: “演算子” の基本のキを
- 08s3040: 核は陽子と中性子とで構成されていますが、陽子と中性子はどのような力によって引き合い、核となっているのでしょうか？ M: 核力。一般科学雑誌；-) でも購読したら？ 『復習せよ。』
- 08s3041: 励起状態にある原子の電子がスピン-軌道相互作用で一重項から三重項になったとき、それが一瞬のことでエネルギー準位が違っているとすると、磁気をおびたと考えることができるでしょうか。 M: 「それが~としても」が意味不明。磁気モーメントは当然スピン多重度に依存している。
- 08s3042: 距離を 1 回微分すると速度、2 回微分すると加速度になりますが、3 回微分するとどうなるのか？ M: 別に。加速度の変化率でしょ。
- 08s3043: 核のスピンは電子のスピンに何か影響を及ぼすのですか？ もし影響があるとしたら核の大

長さ (陽子や中性子の数) にも関わりがありますか? M: 共にゼロでなければ, 08s3041 の通り二つの磁気モーメントであって, 相互作用エネルギーを持つ。

08s3044: 電流を流すと磁界が発生しますが, 電気と磁気はなぜこのような関係をもつのか。 M: 私たちの住む世界は, そうなっている。理由は神様にでも聞いてください。 :-P

08s3045: 分子の「安定性」というものは, 何に依存するものなのでしょう? 自分は, 双極子モーメントに影響をうけるのだらうかと思いますが, 他に何か影響を与える因子はありますか? M:

08s3046: 図 6.1 (p.221) では $l = 1, m = +1$ の成分だから p_x 軌道を表し, x 軸方向を向くのではないのでしょうか? M: 表 6.5 参照。『その「安定性」とは何か?

08s3048: 原子核の中に正の電荷を持つ陽子と持たない中性子がありますが, 近くにある陽子から正電荷を受けとることはないのでしょうか? M: 誰が正電荷を受け取るという話ですか?

08s3049: p.213 でルジャンドル陪関数に変数 θ で表された場合 $(1 - x^2)^{1/2}$ の因子が $\sin \theta$ になる理由はなぜですか。 M: 普通の変数変換。 p.211 第 1 行目参照。

07s3001: p.230 にラゲールの陪多項式の一般的な性質を用いると \sim とあるが, それはどういうことですか。 M: そこではどんな一般論を述べているか。 そのために必要なものは何か?

07s3002: p.222 の \hat{L}_z を厳密に決めると, \hat{L}_z に関する角度 ϕ がまったく不確かになるので角運動量ベクトルは円錐の縁の任意の場所に留まるとは どういうことですか? M: \hat{L}_z と ϕ との間の不確定性関係は? 『“希土類の科学”等の専門書を参照。

07s3003: f-ブロック元素になると, 相対性理論による運動量の補正が必要になる場合があるというが, エネルギー準位に目安どれだけの影響がありますか。 M: 日本語の使い方が不自由?

07s3004: 孤立した水素原子の場合 角運動量ベクトルが z 軸のまわりに対称的な円錐状になるのはなぜですか? M: 図 6.1 の前後の説明のどこが分からないのか?

07s3005: $\langle L_x \rangle = \langle L_y \rangle = 0$ であるが, $\langle L_z \rangle = \hbar$ で, $|L| = \sqrt{2}\hbar$ である理由が, z 軸方向に関して何も特別なことはないということ, とはどのようなことですか? M: 誤解。教科書 p.222 をよく読め。

07s3007: 6.33 の縮退度についての解答ですが, 自分は帰納法で十分だと思うのですが, 他に証明方法などあるのでしょうか。 M: 帰納法では証明にならない, 非論理的。根拠の無い自信過剰か?

07s3008: 主量子数 n はなぜ 7 までなのですか。 M: はあ? 何のタワゴトですか?

07s3009: 「真空」とは, 概念的には「何も無い空間」だが, これは量子力学的な「無」の概念と同じなのでしょうか。「何も無い空間」が「ある」。ただの言葉遊びのような気がしますけれど。 M:

07s3010: ニュースで透明マントというものを聞いたのですが, 物質が透明になる条件はどういったものがありますか。 M: 透明とはどういうことか? 『“量子力学的な「無」の概念”とは何か?

07s3012: $[\hat{L}_x, \hat{L}_y]$ は どのような意味ですか M: p.143 を見る。

07s3013: p.264 に, 『素直に計算すれば,』とありますが, 素直に計算しない場合というのはどういう時ですか? M: 原文は “by a straightforward calculation” です。正面攻撃をしないで搦め手から攻めるのは天邪鬼 (?)

07s3014: 物理的意味をもつとは具体的にどのようなことですか。 M: 数学的ではないネ ;-)

07s3015: 計算で出る電子分布の確率はどの程度正確なのか。 M: 計算方法に依存する。

07s3016: 水素原子波動関数の変数を動径部分と角度部分に分けて図示するのはなぜか。 M: p.231

付近をよーく読め。 『生体の防御機構だと, 本気で知らないの?

07s3017: 人が日焼けすると肌が黒くなるのに絵や本などは色が薄くなるのでしょうか? M:

07s3019: 3 方向を区別できないことが $(2l + 1)$ 重の縮退度を説明するとはどういうことか。 M: 既出 (?) 縮退とはどういうことか? よーく復習しておくように。 『いません。 図 6.3 参照。

07s3021: 水素原子で, 確率等高線図について, 電子の確率密度と半径の関係の明確なイメージがつかめないのですが, 何か参考になるような本などがあれば教えてください。 M: 質問になって

07s3024: 例題 6.11 で $\text{Prob}(1s) = \frac{4}{a_0^3} r^2 e^{-2r/a_0}$ を微分して, 0 に等しいとおいたとき, どのようにしたら $r_{mp} = a_0$ になるのですか。 M: 解答を眺めるだけでなく, 自分で実際に計算してみれば?

07s3027: 規格化することによって どんなことに都合がよくなるのか。 M: 規格化の意味を, 復習してください。

07s3030: $n = 1 \sim 7$ n: 主量子数 で, $n = 8$ 以上は何故ないのですか? M: 07s3008 参照。

07s3031: 余因子を使った行列式の計算, 例えば (E.5) 式が (E.4) 式の 3×3 行列式の値と等しくなるのはなぜか? M: しかるべき線形代数の本には, ちゃんと証明が載っています。

07s3032: 物理化学では直交座標ではなく主に極座標を用いるのはなぜですか? M: 直交座標も使うと思うが。 適所適材。 『ハサミは何の役に立つ? 図が書いてあなたの理解に役立つ :-P

07s3033: 図 6.5 のようなオービタルの確率密度がわかると, 何に役立つのですか。 M: と

07s3035: p.321 に「ある M_L と M_S の値を与える $m_{l1}, m_{s1}, m_{l2}, m_{s2}$ の組をマイクロ状態」とありますが, その「マイクロ状態」とはどのような状態なのでしょう。 M: 言葉どおり。 量子数の組 $(m_{l1}, m_{s1}, m_{l2}, m_{s2})$ で指定される状態。

07s3039: ヘリウム原子のシュレーディンガー方程式は厳密には解けず, 直接の原因は電子間反発項だということですが, この項が入ると, 具体的にシュレーディンガー方程式はどう難しくなるのですか? M: p.237 の, 電子間反発項の直後の記述をよく読め。

07s3041: 原子オービタルが決まった指向性をもつとき, 化学者の直感でどれが重要か決定できるとあるが, 方法は他にないのですか? M: 多分あるが, 直感が働かないとすると, あなたは化学者として未熟だということ。 修行せよ! ;-) 『のか?

07s3042: 素粒子の持つエネルギーを利用しているものはありますか? M: 有無の神託が欲しい

07s3043: オービタルは, スピン量子数に依存しないのはなぜですか。 [後略] M: “スピン”とは何か? スピン量子数とはどんな自由度か?

07s3050: 水素原子研究を盛んに行っていた国は主にどこだったのでしょうか。 M: 何を研究するの? 国を知ってどうするの?

06s3003: p.226 にゼーマン効果とあるが, 磁場が存在するとエネルギー準位が分裂するのはなぜなのか。 M: 既出。 そのページに記載の問題を参照。

06s3008: 6-21 のような難しい計算をする場合, やはり数をこなしてスムーズにとけるようにするしかありませんか? M: 勉強の方法は一通りではないが, しかし学問に王道なし, でもある。

05s2059: スピン量子数は $\pm \frac{1}{2}$ の値をとるが, 電子のどのような状態を表しているのか。 M: “スピン”とは何か?