テスト対策補習講義

20170721

・化学をなぜ勉強しなくちゃいけないのか

→ヒト体内で起こっていることは、突き詰めれば化学！

（いかんせん目で見えないので、実感は全然ないけど…）

…ヒト体内の化学を注目・応用したのが、薬学

→ここはヒトの中（含む栄養）で起こっている化学に限定！

・「限定」という割には勉強範囲が多い…

→「前提として分かっていないといけない」話があるからだね！

例）pH（酸性・アルカリ性）の話をまじめにするためには、

H^+（水素イオン）が分からなきゃいけないし、

濃度（モル濃度）が分からなきゃいけない！

→教科書の 3-4 をやる前に、1-2 や 1-3 が必要！

・こんなこと勉強して何の役に立つか分からない…

→教科書には明示されてないけど、「何の理解に役立つか」を最初に確認しよう！

（解剖生理の補足：腎臓）

・腎臓は血液中の不要物（余った水や老廃物）をこしとり、体外に出す（捨てる）尿を作る

→こしとる「ザル」に相当するのが糸球体

（毛細血管壁、隣の細胞との間に隙間→不要物が血管から抜けていく）

＊体内のザルは詰まっても交換できない！

だから、粗いザルを使って、まだ使えるものを再吸収

＊再吸収は原尿を尿細管に通しながら…

体内でまだ使えそうなものを、再吸収　（糖など…）

⇔気合入れて捨てたいものは、分泌

・腎臓は他にも pH 調節、赤血球の成熟因子、ビタミンDの活性化…

→大動脈から直行ルートが出ているくらい、大事なところなのだ！

（補足終了・いよいよ化学！）

1-1

1、物質の種類　2、混合物分離　3、成分元素検出　4、混合物の精製

→世の中にあるものは、結構いろいろ混ざり合ってる。

そのままだと説明しにくいので、シンプルにしていこう！

1-2

1、原子の電子配列　2、電子配置とイオン

→一番シンプルな形にすると、物質は原子からできている。

でも、原子は個性的なやつらばかり。

1 人でいたいか、手をつなぐか…それが問題！

1-3

1、原子量　2、物質量　3、分子量　4、化学反応式と量的関係

5、溶液濃度　6、基本法則

→原子が集まってできたものが分子。

たくさんの種類があるから、ちょっと統一規格の勉強。

ルール（お約束）はたくさんあるよ。

それが分かれば、いろいろな説明や計算が可能に！

1-4

1、組成式とイオン結晶　2、分子と構造式　3、化学結合と物質の種類

→分子のでき方や形によって、意外なほど性格に違いが出る。

基本的なところは理解しておかないとね！

2-1

1、気体の拡散　2、三態変化　3、蒸気圧と沸騰　4、状態変化とエネルギー

5、沸点と粒子間に働く力

→同じ原子（分子）でも違う姿になれる！

身近な水で基本を理解しよう。

2-2

1、ボイル・シャルルの法則　2、気体の状態方程式　3、気体の密度と分子量

4、理想気体と実在気体　5、混合気体　6、蒸気圧

→三相のうちの気体に注目！

普段吸っている空気について、ちょっと真面目に考える！

2-3

1、固体の溶解度　2、気体の溶解度　3、溶液濃度
4、希薄溶液の性質　5、凝固点降下
→「溶ける」とはどういうことか。
固体と気体の「溶ける」を勉強して、何も溶けていない水と比べよう！
（＝血液に「溶ける」の基礎だね！）

3-1

1、熱化学方程式　2、熱化学方程式と反応熱　3、燃焼熱　4、ヘスの法則
→体内で生じる代謝（同化・異化）の基礎を理解！
無駄になるものなんてないのだ！

3-2

1、反応速度　2、反応速度を変える条件　3、活性化エネルギー
→体内で起きるのは酵素による反応。
それって、一般的な化学の世界の化学反応とはどう違うの？

3-3

1、平衡の移動　2、平衡状態と平衡定数　3、電離度　4、電離定数
→平衡という言葉はあまり聞きなれないけど、
pH（酸性アルカリ性）の基礎概念だね。
グルコースの甘味変化でも出てくるよ！

3-4

1、中和滴定実験器具　2、pH（希釈）　3、pH（水素イオン濃度）
4、中和と量関係　5、塩の生成
→pH の話は生体にとって避けて通れない。
pH7（中性）という概念と、酸・塩基、塩を勉強しよう

3-5

1、酸化数　2、酸化還元反応　3、金属イオンと傾向
→酸化・還元は体内酵素反応の基本！
イオンになりやすさやイオンの価数変化を見ることで、
体内のミネラル挙動も見えてくる！

＊糖・脂質・タンパク質については説明不要だね！

教科書に入る前に…

「なぜ有機化合物・官能基・糖・タンパク質・脂質を化学で勉強するのか」

・有機化合物：炭素（C）が骨格となっている化合物

（←2 種類以上の元素からできているもの）

→ヒトの構成成分の大部分であり、栄養の大部分でもある

特に大事な三大栄養素の糖質・タンパク質・脂質も有機化合物！

→糖質・タンパク質・脂質の分類と検出反応の必要性

分類（単糖・多糖…とか生化学でやったよね？）は、いいよね？

ヒト体内での必要性も…いいよね？

＊「目の前の物に、私達の体にとって必要なものが入っているか否か」

それが分かるチェック方法は押さえておきたいよね！

（…で、そのチェック方法を知るためには、ある程度化学の知識が必要）

・官能基：有機化合物を特性づける原子団

（分子の一部だけど、「個性」あるゆえに注目する部分）

→さっき出てきた「チェック方法」のベースでもあり、

匂い（芳香）のベースでもある！

・水酸基（-OH）{アルコール}　：スッキリ、ふわっ…とした匂い

・アルデヒド基（-CHO）{アルデヒド}：かんきつ類…以外は強すぎ！

【還元性】　（香辛料やどくだみのような青臭さ）

・カルボキシル基（-COOH）{カルボン酸}

【弱酸性】　：香辛料等（強い匂い）

・カルボニル基（-CO-）{ケトン}　：果実やバター等

・アミノ基（$-NH_2$）

【弱塩基性】　：弱）コーヒー、強）海臭・刺激

・（含硫：S）　：玉ねぎ、にんにく、のり、みそ、しょうゆ…以外は悪臭気味

…重要性、何となくわかった？じゃあ、化学の補習をはじめるよ！

〈計算問題から化学を理解！〉

Q1　生理食塩水（水 1 リットルに食塩：NaCl が 9.0 g 溶けているもの）は細胞の浸透圧と一致している。同じ浸透圧のブドウ糖（$C_6H_{12}O_6$）水溶液を 1 リットル作るには何 g のブドウ糖が必要か。小数第一位を四捨五入して整数で答えよ。
食塩は水中で完全に電離しているものとして、
原子量は Na＝23、Cl＝35.5、C＝12、H＝1、O＝16 とする。

考えていく順番

①浸透圧って…何の話で出てきたっけ…？

→2-3 の水溶液の話（節末まとめ 3 に書いてあるよね）

水溶液にすると（溶媒：例えば水だけのときより）

沸点が上がって（砂糖を加えると 100℃でもまだ液体！）、

凝固点が下がった（食塩を加えると 0℃以下にできるぞ！）…さらに

「希薄溶液では（浸透圧は）モル濃度と絶対温度に比例する」とあるね！

ここで聞かれているのは「同じ浸透圧＝同じモル濃度」ということだね！

＊ほかの濃度は、大丈夫？：2-3 のまとめ 2（溶解度）

・質量パーセント濃度［%］

$$\frac{\text{溶質の質量［g］}\times 100}{\text{溶液の質量［g］}}$$

☆分母に注意！溶液＝溶媒＋溶質

・質量モル濃度［モル/kg］

$$\frac{\text{溶質の物質量［モル］}}{\text{溶媒の質量［kg］}}$$

☆分母が特殊！
使うのは沸点上昇と凝固点降下

＊ここでは関係してこないけど、絶対温度は平気？：2-2 まとめ 1

絶対温度［K］＝（摂氏温度［℃］＋273）

☆気体の話をするときは不可欠！

普段使ってる温度は摂氏温度だから、273 を足してね！

②モル濃度計算のためには…物質量だ！：1-3 まとめ 1

→NaCl はイオンだから、式量は…（23×1）＋（35.5 ×1）＝58.5

$C_6H_{12}O_6$は分子だから、分子量は…

（12×6）＋（1×12）＋（16×6）＝72+12+96＝180

＊化学式が書けないと、物質量が分からなくてモル計算ができないよ！

運よく問題文にあると限らないから、

今まで教科書等（節末問題等）で出てきた化学式は書けるようにね！

③モル濃度、求めてみましょうか：2-3

→1 リットルの水に溶けている NaCl のモル数は 9.0［g］÷58.5　…（1）

でも、「食塩は水中で完全に電離」しているから…

生理食塩水中のイオン（モル）濃度は

（9.0［g］÷58.5）＋（9.0［g］÷58.5）＝（9.0÷58.5）×2　…（2）

↑　　↑

Na^{+}のモル濃度　　Cl^{-}のモル濃度

＊どうして NaCl のモル数じゃないの？

→浸透圧を決めるのは確かにモル濃度だけど、

正確には「水溶液中の（何かの種類の）粒のモル濃度」！

原子も分子も（イオンも）「粒」だったね（←1-2 まとめ 1）

これらの粒のぎゅうぎゅう度合いによって浸透圧が出てくるんだ

＊「半透膜をはさんで液面の高さが同じで、

溶液と溶媒だけの 2 液があるとする。

溶媒から溶液に溶媒が浸透していくが、

溶液側に圧を加えると浸透が阻止される。

このときの圧を溶液の浸透圧という」

…なにを言っているのかよくわからないよね…

→「ぎゅうぎゅうからすかすか（肺胞の酸素交換）」で考えよう

あのときは、酸素分子が自由に動けたから、

空いている方に動いたんだよね（「拡散の原理」）

でも、水溶液中では分子は動けるけど限界がある。

＊（生体膜の脂質二重層ならまだしも、

普通の半透膜じゃ水分子しか通れない！）

だから、動ける立場の水分子が

「薄い方から濃い方」に動くことで

「ぎゅうぎゅうをすかすか」にするのが、浸透圧！

（水分子が動いていく力と釣り合う力が、浸透圧）

粒の特徴によって、結晶のでき方や性質が変わるのが 1-4 だし、

粒同士の関係性が強いと融点・沸点が上がる…は 2-1！

粒の活動が激しい気体に圧力があるのは、

粒がぶつかってるせいだ！

＊電離は、大丈夫？：2-3 まとめ 1

→（溶媒が水のとき）溶けているもの（溶解している溶質）は

分子自体が水となじんでいる（これが水和分子）：非電解質

分子がイオンに分かれて水になじんでいる

（これが水和イオン）：電解質

「電離」は、電気的に中性（＋－どちらでもない）な物質が

水溶液中でイオン（+イオンと－イオン）に分かれること！

（＊物理では荷電といって電子（e^-）注目になる）

④必要なグルコースの重さ（ｇ）、計算だ！

→生理食塩水のモル濃度が分かった（③（2））から、

あとはグルコース（$C_6H_{12}O_6$）の分子量をかけるだけ！

（9.0×2÷58.5）［モル］×180（グルコースの分子量）

＝3240÷58.5＝　55.38…　→整数で求めるなら 55ｇ！

＊アボガドロ定数を前提に使ってるけど、大丈夫？：1-2、1-5

分子（原子も、イオンも）をアボガドロ数（6.02×10^{23}）

集めたものが、1 モル。

1 モルの質量（ｇ）は、原子量・分子量・式量にグラム単位だったね！

＊10^{23}とか、ちゃんとついていけてる？（多分、基礎の算数のお話）

「10 を何個かけたか」を「10 の（数字が入る）乗」で示すよ！

100 は 10×10 だから、10^2と書けて「10 の 2 乗」と読むよ。

100 くらいならわざわざ別の書き方しなくてもいいけど…

1,000,000,000,000,000,000,000,000 を間違わずに読める？

（100 垓…千、万、億、兆、京の上の単位…普通使わないよね）

こんな数、書くのも読むのも一苦労！だから「10 の 23 乗」！

逆に、1/10 も 1×10^{-1}と書くよ。

これ、いろいろなところで出てくるからね！

①②③④から、答えは 55ｇ。
もう気付いてる人もいるだろうけど、これは 2 章の章末問題 4 をちょっぴり変えたもの。
途中で確認した事項も、ちゃんと教科書を読みつつ確認しておこう！
一気に正解まで行こうとするのではなく、
「今自分は何を求めようとしているのか」意識してね！
ちゃんと単位まで書くことで意識しやすくなるから、手間を惜しまず単位を書こう！
あと、計算は見やすく残しておくこと！
間違った！となっても、ぐしゃぐしゃと消しゴムで消しちゃダメ！
それだとどこの計算を間違ったせいで不正解になったかが分からなくなって、
次も同じ失敗をしちゃうかもしれないぞ！
失敗したら、次回に間違わないことが計算問題を得意にしていくコツだ！

ちょっと休憩…1

・浸透圧の言葉自体は、解説中で説明したね。じゃあ、なぜこれを計算するのか。
私たちの体は細胞でできていることを勉強したね。
浸透圧は「圧」である以上、高い方から低い方に力がかかってる。
細胞膜はすごい膜だけど、
限度を超えると浸透圧に負けて細胞内液量が増えすぎたり、
ひどくなると細胞が破裂しちゃったりするんだ。（赤血球の溶血の一因！）
もちろん、逆に細胞内から水が出ていっちゃって干からびちゃうこともある。
こんなことになったら、細胞もヒトも、ホメオスターシス守れないね！
困った事態にならないように、体外から体内に入れる液体の浸透圧は
出来る限り細胞内圧（体内）と同じにするんだ！
生理的食塩水が脱水時の水分補給に適している理由、もう分かるよね！