

	期	回	表題	内容(シラバス)
3月 ↓ 4月	春期講習	1	エネルギー理論の導入	物質の振る舞いは何で決まるの？物質がそうなるようにするのはどうして？磁石の反発引力、電気的反発引力、万有引力…色々説明の仕方はあるけれどエネルギーに着眼すると、スッキリ説明できたりする。日常用語でもある「エネルギー」が化学ではどう扱われるか？を先ず学ぼう。
	春期講習	2	原子構造説明開始	物質は小さな粒子原子から出来ている。原子の種類は100種以上見つかったりしているけれど、共通するルールに従っている。鉄でも金でも酸素でも従うルールがある。そのルールを知れば、君が知らない種類の原子にだってどんな性質か予測できたりする。先ずは原子を構成している基本粒子、陽子・中性子・電子を紹介しよう。
	春期講習	3	電子殻と電子配置	原子の性質を決めているのは実は電子。電子は粒であるのか？その振る舞いはどうみても普通の粒ではなさそうである。電子はオービタルという「縄張り」を作るが、その「縄張り」の特徴が分かって原子の特徴も分かってくる。電子がどのように配置されているか？が数列やパスルのようになっていくのが興味深い。
	春期講習	4	イオン化と閉殻	原子の電気は±0。陽子と電子の数が等しいためである。でも時にはアンバランスになることもある。そうすると電気は+になったり、-になったりして「イオン」と呼ぶ。ところが、電子配置によって、+になりやすいのか-になりやすいのか予め決まっている。さて、どうやって決まっているのか見てみよう。
	春期講習	5	イオン化エネルギーと電子親和力	原子を理解するということの締めくくりとしてイオンの生成とエネルギーの関係を見ます。イオンが出来たら何なの？エネルギーがどうしたっていうの？是非是非興味をもってみてください。面白いと思えば面白くなります。ここを面白いと思えば、まずは化学の不思議の国に一步踏み出したこととなります。その先にはマッドハッターが待っているかも=笑。
4月 ↓ 6月	I 期	1	春期講習の復習と周期表の読み方	1869年ロシアの化学者メンデレーエフは、元素（原子の種類のこと）に性質の規則性・グループ性があることに気が付きます。どうしてそうなっているのか？は当時分からず仕舞いでしたが、皆さんは春期講習後ですので分かります。メンデレーエフから作り始められた元素の周期表のカラクリを春期講習の復習とともに。
	I 期	2	貴ガスとイオン結合	周期表の18族は「貴ガス」（希ガスではないのはどうしてでしょう=笑）と呼ばれ、反応はしない結合はしない、まさに「怠け者=アルゴン」の元素です。ところが、この怠け者達を目指すように他の元素たちが振る舞います。まあ、怠け者は楽ですね=笑。その振る舞いを理解すると塩化ナトリウム（しお）に代表されるイオン結晶（塩類といいます）の特徴が分かります。
	I 期	3	金属結合と共有結合	イオン結合の考えからすこしずらして考えるだけで、金属や分子の結合が分かります。やはり怠け者である貴ガスを目指すように振る舞う結果なのです。怠け者は世界を統べるか？
	I 期	4	配位結合・分極・極性・分子間力	共有結合により原子が結合したひとまとまりが分子です。原子の性質を知ることからその分子の形が分かったりするのがちょっと面白いのです。また、分子と分子はお互いに無関心ではなく、お互いに引き寄せ合ったりする。その引き寄せるスタイルがやっぱり原子の性質から分かる。原子の性質は偉大です。授業前半での山場です。気合を入れて出席して、食欲に質問しましょう。
	I 期	5	水素結合と沸点異常	軽い分子の分子間力は小さいのですが、水はかかるいせに分子間力が大きい。そのおかげで特殊な性質を色々示します。生命もその性質のおかげで地球上で生息出来ています。水の性質を化学の目でみると「水素結合」に集約されます。さて水素結合とはなんなのでしょうか？また、その水素結合のおかげでなぜ生命が助かっているのでしょうか？
	I 期	6	物質の三態	物質には気体・液体・固体の三態があります。小学生なら温度によってどれかに決まる！と言いきっていいのですが実際はそう簡単ではありません。化学の目でみた三態とはなんだろうか？どうやって決まるのか？中間状態はないのか？など普段なら考えなくてもいいことを考えます。ちなみに富士山山頂でご飯が上手く炊けないという藪薮は三態の例として有名なのです。
	II 期	1	状態図	気体・液体・固体、まあ、物質の変身(トランスフォーム)形態とでも思えばよいでしょう。物質の三態は、分子間力と分子の熱運動の関係で決まります。それを図にしたものが状態図。でも状態図の縦軸は圧力で、横軸は温度。いったいどこに分子間力と熱運動があるのでしょうか。授業で解き明かしましょう。乱雑さとエネルギーが活躍する項目です。
	II 期	2	気体の諸法則と状態方程式	気体は気体です。でも化学の目でみると気体とは分子の運動集合体の一種なのです。なんかよく分からないかもしれませんが、分子の運動集合体とみると、圧力や体積、温度の持つ意味が明確になって、17世紀中頃から19世紀までかかった気体についての法則が1時間も必要なくわかってしまいます。昔の学者が可哀相になります=笑。
	II 期	3	実在気体と蒸気圧	実在気体？蒸気圧？どうも耳慣れない用語です。勉強も進んできたのでちょっと発展的な内容を扱ってみましょう。液体と気体の中間みたいな状態を考えます。式はやっかいで、数学みたいですがそこはちょっと堪えて、現代社会での新物質合成にも繋がる中途半端な状態というものを見方を覗いてみましょう。時間があれば、超臨界状態と呼ばれる現代化学の内容にも踏み込みます。
	II 期	4	溶解と溶液	水にお砂糖は溶けます。水に油は溶けません。どうしてですか？にたいして「そういうものだ」と答えるのが日常的な会話。そこを一步踏み込んで「どうして？どうして？どうしてえ〜」と考えるのが化学です。溶ける溶けないを深く突っ込んでみましょう。ちゃんと化学の目で見る事ができるのが感動です。
	II 期	5	予備日	予備日です。カリキュラムの遅れなんかを調整します。シラバスの進度通りにはなかなかいかないものなのです。日本の電車は時刻表通りに動きますが、それでもよく遅れていませんか？なんて話しを擧げ替えてはいけませんね。失礼しました。

期	回	表題	内容(シラバス)
7月 ↓ 8月	夏期前期	1 化学変化とエネルギー	物質を構成している原子の組み替えが化学変化です。化学変化ではエネルギーの出入りも伴います。そのエネルギーに注目するとまるで数列のような規則性が見つかります。シューティングゲームをしている人ならなじみのある表現も出てきますが、遊びではありません。まじめにエネルギーを考えます。
	夏期前期	2 ヘスの法則と活性化	エネルギーは無から生まれず、無に消え去ることもない。なかなか哲学的な表現です。これが意外と大切で、200年前ぐらいではこういうことを信じている人も少数派だったりするのです。さてさて、この表現がちよっと変化させると興味深い法則がいくつか見つかります。中でもヘスの法則、それから反応過程の途中に現れる活性化が大切です。
	夏期前期	3 反応速度の導入	高校化学では「化学Ⅱ」扱いで文科系の人は学びません。でも、論理的なので文科系の人でも学んでおいた方が将来経済学の勉強の時に役にたったり(するかな?)。反応速度はその名の通り「反応の速さ」です。反応が早かったり遅かったりするのはどうしてか?を考えたり、反応時間の予測を行なえるようにするのが当面の到達目標です。さあ、この講習の2大項目の1つである反応速度の勉強に入りましょう。
	夏期前期	4 反応速度を決める要因	お金がすべてではないですが、経済効率を無視してはいけません。ある製品を作る時に効率が高ければ、お金も儲かるし二酸化炭素も出ないから地球環境にも結果的に優れるんです。経済効率を決めている指標の一つに「速さ」があります。ゆっくりよりも早く出来た方が効率が高いでしょう。ですから反応速度も速い方がよいのです。反応速度を速くするにはどうしたらよいか?それを考えるにはまず「反応速度はどうやって決まっているの?」をまず考えるのです。それが科学的思考法です(それだけではないですが)。
	夏期前期	5 多段階反応・経時的扱い	4日目までに学んだ化学反応速度の理論はシンプル化したものです。自然界はとても複雑なのですが、それを一気に考えることは無理なので、まずは単純化して考えるのです。単純化したことで勉強を止めてしまうと自然界を理解することを放棄するようになります。そこで、複雑化へ少しだけ踏み出してみます。複数の反応が組み合わさって化学反応が進行する場合に反応速度はどのように考えればよいのか示しましょう。あと、時間が進むにしたがって濃度や反応速度がどのように推移するかの扱いの一端を紹介いたします。代表的な放射性物質の半減期はどのようにになっているか?実は利用があったり!を学びます。
	夏期後期	1 可逆反応と平衡	化学反応は実は戻るのです。一生懸命勉強したにもかかわらず覚えなかったことが消えてしまうように、化学反応は元に戻るのです(嫌な喩えですね)。「進んでは戻る」を化学反応は繰り返すのですが、その結果、落ち着き所が見つかることがあります。その落ち着き所を化学平衡と呼びます。さて、化学反応はなぜ戻るのでしょうか?まあ戻るから戻ると言い切ってもよいのですが、それでは面白くありません。エネルギーの特徴に注目すると化学反応が戻る理由を垣間見ることが出来たりします。ここでは「乱雑さ」という不思議な量を新しく導入してみようと思います。
	夏期後期	2 速度平衡と質量作用の法則	法則を幾つか組み合わせると新しい意味を見つけることが出来たりするので面白いのです。反応速度と可逆(進んでは戻る)、そして平衡(進むと戻るが釣り合う)を組み合わせると、新しい意味が見つかります。どんな意味が見つかるのでしょうか?それは化学反応の落ち着き所を定めるという質量作用の法則なのです。反応する前から落ち着きどころが見つかる!未来志向型の法則を紹介いたします。
	夏期後期	3 平衡定数・圧平衡定数	反応する前から落ち着き所を定めてしまうという質量作用の法則!その法則式に登場する「平衡定数」こそが落ち着き所を支配する値です。さてさて、その平衡定数はいったいどのような値なのでしょう?平衡の支配者の正体を暴いてみましょう!あと、気体反応の場合圧力をパラメータに用いると便利であるということにも挑みます。
夏期後期	4 ルシャトリエの平衡移動の法則	皆さんのんびりと数学の問題を考えているとき、「もっと素早く考えろ!」と横槍が入るとどう思いますか?多分「ムカッ」として「反発」しますよね?化学平衡にも同じようなことがあります。折角平衡に落ち着いているのに雷打つような要因が加わると化学平衡はしっかりと「反発」するのです。この反発は自然界の特徴を端的にあらわしてくれるという優れたものの反発なのです。さてさてルシャトリエの見出したこの反発はどのようなものなのでしょう?	
夏期後期	5 平衡の実際	初日から学んだ平衡!基礎理論は大体4日で終わるのですが、それが実際の自然界でどのように登場するか?を最終日にお見せします。夏期講習の締めになる授業です。	

9月 ↓ 11月	Ⅲ期	1 溶解と溶解度	塩は水に溶けます。砂糖も水に溶けます。油は水には混ざりません。水に溶けるっていったいなんなんだろう。夏期講習までに学んだことを総動員して考えます。基礎授業は夏で一段落がつかしました。さあ!使ってみましょう!そうすると、溶けるといふことに上限がある理由がわかります。
	Ⅲ期	2 気体の溶解度	気体だって水に溶けます。そうでなければ魚も窒息?してしまいます。赤血球による助力はありますが、人も血液に溶け込む酸素を利用しています。気体の溶解も化学の基礎から理解でき、そこから、高山病とは?潜水病とは?に話を膨らますことも出来るのです。
	Ⅲ期	3 蒸気圧と蒸気圧降下	「湿度」って何か知っていますか?イメージはわかると思いますが、化学的に何を示しているかを理解してもよいかな?と思います。湿度は蒸気圧と呼ばれる水の分圧の上限値から定められますが、この蒸気圧とはいったいなんなののでしょうか?また、蒸気圧はどのように定まるのでしょうか?そろそろ授業が難しくなり、乗り越えるのに努力が必要になってきます。頑張ってください!
	Ⅲ期	4 沸点上昇と凝固点降下	水は100°Cで沸騰し、0°Cで凍ります。ところで「沸騰する」「凍る」とは化学的にどのようなことを意味しているのでしょうか?日常的に常識と思っていることを化学的に再認識する!理系では大切な作業です。再認識することにより新しい見方も獲得できます。塩水は100°Cでは沸騰せず、0°Cでは凍りません。それはいったいなぜかまで獲得した新しい見方から考えることができます。アメリカからジュースを輸入するときどうしているかも分かっちゃいます。
	Ⅲ期	5 浸透圧	血液を純水に加えると赤血球が破壊されます。胡瓜や青菜に塩を加えるとシナシナになってしまいます。この2つの現象は化学的には同じことなのです。「浸透圧」と単語だけで片付けるのは容易なのですが、化学的にはどのような意味があるのか?を考えてみましょう。医療現場の輸液でとても注意する必要がある項目なんですよ。
	Ⅲ期	6 浸透圧異常	塩水の浸透圧と砂糖水の浸透圧では化学的な扱いが違います。料理でも注意が必要になったりすることもあります。水に溶けるといふことがどういふことか?を原子レベルの目で見るとどう違うかは一目瞭然です。100年程前の初期のノーベル賞受賞者も注目した内容に触れてみましょう。
	Ⅳ期	1 酸塩基と中和	化学反応は多様です。覚えるのははつきりって嫌ですね!しかし、原子や分子の構造・化学結合に注目すると共通性に気が付きます。共通性に気が付くと少しの知識が広がりを持ち、覚えることの苦痛が低下します。まずは、小学校でも扱う、酸・塩基(アルカリ)・中和について、構造と結合に注目して共通性を見方について学んでみましょう。
	Ⅳ期	2 酸塩基の強弱	硫酸は強酸、酢酸は弱酸、水酸化ナトリウムは強塩基、アンモニアは弱塩基、などなど。覚えることと覚えてしまえばそうなのですが、そもそも強弱とはどうやって比較するものなのか?強弱はどうやって決まるものなのか?を考えてみたいと思いませんか?分子構造とか化学結合の応用が突然にやってきます。結合回りの理解がすこししっかりしている人にはとても面白い説明になると思います。
	Ⅳ期	3 電離平衡とpH	酸や塩基の溶液にはpHとよばれる指標があつて小学校でも扱います。試験紙にpHメーター、測定値の意味は小学校でも扱うのですが、pH自体は何なのか?pHはどのように決まるのか?を化学的に考えてみましょう。80°CであればpH 7でも中性ではない!高温水蒸気であれば金属も溶解する!まで分かるようになります。関数電卓・指数・対数の扱いが必要になりますので準備をお願いします。
	Ⅳ期	4 中和滴定曲線と指示薬	中和していく過程でpHは変化し、フェノールフタレインなどの指示薬は変色します。知識といえばそれまでですが、どうしてWhy!どのようにHow?と興味をもって見ませんか?自然現象の背景を考えてみるというのが自然科学です。知識をためるだけではない、化学の世界に踏み込みましょう。
	Ⅳ期	5 共役イオンの電離平衡	石灰石はアルカリではありませんが、塩酸を中和することが出来ます。でも同じカルシウムの塩であっても塩化カルシウムは塩酸を中和することは出来ません。何が違うのでしょうか?カルシウムがアルカリであるという覚え方だと説明は出来ませんよ。いったい何がアルカリの正体なのかを考えてみましょう。
	Ⅳ期	6 緩衝溶液	人の細胞の内部の液体=細胞液は化学反応の宝庫です。ここでは生命維持のための多様な反応がちゃんとコントロールされて進行しています。コントロールがうまくいくためにはpH 7.2に保つことが必要なのですが、さてさてどのようにpHを保っているのでしょうか?入試出題頻度も高い!酸塩基の締めとしての項目で、今学期はこれにて終了!

	期	回	表題	内容(シラバス)
12月	冬期講習	1	固体結晶の構造と結合	冬期講習はちょっと毛色の違う化学に触れてみましょう。立体パズルを扱うような分野です。でも、この分野を発展させると、日本の産業を支えるような新物質の合成も可能になるのです？
	冬期講習	2	空間充填率と配位数	結晶の中で原子たちは相互に接触・反発しています。どのように接触しているかを立体的に眺めてみると結晶の美しさが垣間見えるかも？また、結晶の中には取り除くことの出来ない隙間があります。その隙間に別の原子たちを挿入すると、新物質が出来るかも？とにかく夢の広がる項目です。
	冬期講習	3	限界イオン半径比など発展項目	イオン結晶は他の結晶とことなり同符号イオン間の相互反発による不安定さを内側にもっています。その不安定さを回避するためにイオン結晶がとっている戦略を考えます。さすがに大学での項目を教えることは難しいので大学と高校の橋渡しになりそうな発展項目を紹介しましょう。
1月 ↓ 2月	V期	1	電気化学とは？	いよいよ化学理論の基礎講義の最終項目に入ります。これが終われば、本格的な化学の勉強に入ります(今までも本格的な勉強はしていたのですが=笑)。最終項目は電気化学！電池とは？電気の利用とは？電流とは？を種明かししていきましょう。
	V期	2	酸化還元半反応の導入	電気の正体を化学では、とりあえず「電子」におきます。電気が流れるというのは「電子が流れる」として理論を進めていきます。電池の負極からは電子が流れ出し、電池の正極には電子が流れ込む。とすると、電池の負極には電子を出す物質があり、電池の正極には電子を受け取る物質があるはず。それらの物質の紹介とどのように電子を出したり受け取ったりしているかを説明しましょう。
	V期	3	全反応と滴定	化学反応を利用すると未知の量を決定することが出来ます。溶液反応を利用した決定を滴定と呼びます。授業で扱った反応は、まだ酸塩基反応と酸化還元反応だけですが、この2つを用いて未知の量を決定する方法を紹介しましょう。
	V期	4	電池と起電力	電池には200年ほどの歴史があります(紀元前からあるという人もいますがそれは眉唾物ですので除きます)。電池は酸化剤と還元剤を組み合わせたものですが、電池には1.5Vとか1.2Vというような「起電力」という指標があります。起電力とはいったい何か？起電力はどう決まるのか？を化学的に紹介します。 折角ですので代表的な電池についても紹介します。身近な乾電池、アポロにのって月までいった燃料電池など歴史を彩った電池も紹介しましょう。
	V期	5	二次電池	電池には充電できるタイプのもがあります。古くから自動車で利用されてきた鉛蓄電池、携帯電話や携帯パソコンの駆動時間を飛躍的に延ばしたりリチウムイオン電池、乾電池の変わりによく用いられるニッケル水素電池など種類は結構あります。でも乾電池は充電できない！充電できる出来ないは化学的にどのように違うのでしょうか？
	V期	6	特殊な電池	ボルタ電池。歴史上最初の電池ですが欠点も含めてかなり特殊な電池です。人類が開発した電池の中には特殊なものがいくつかあります。pHの測定理論とも共通点のある濃淡電池も、特殊な電池です。そのような特殊な電池について紹介します。あとこの回に電気分解に入ります。
	V期	7	電気分解	自然界に存在する元素たちはほとんどがイオンまたは酸化数が0でない状態です。人類はそこから単一種類の元素だけを取り出そうとします。経済活動＝人類の欲望のためにです。さてさてどのようにして取り出しているのでしょうか？その代表となる電気分解を紹介しましょう。電流や起電力を定量的に(計算で)扱う方法も紹介します。