غذای سالم

۱- برخی روش های افزایش مدت زمان ماندگاری مواد غذایی: خشک کردن میوه ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن

۲- برای افزایش زمان ماندگاری: نگهداری مواد غذایی در محیط های سرد، خشک و تاریک توصیه می شود.

۳- عواملی مانند: رطوبت، نور، اکسیژن و ... میزان فساد مواد غذایی را افزایش می دهند.

۴- گاز اکسیژن ← واکنش پذیری زیاد ← مواد غذایی در معرض آن سریعتر فاسد می شوند.

← وجود پوست در میوه و خشکبار ← مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره بینی می شود.

۵- راه های نوین افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی: تهیه کنسرو، بسته بندی نوین، افزودن نگه دارنده ها، خالی کردن هوای درون ظرف در بسته بندی.

مینتیک شیمیایی

شاخه ای از علم شیمی که به ← بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش ها و عوامل مؤثر بر آهنگ واکنش.

← بررسی شرایط و چگونگی انجام واکنش های شیمیایی.

آهنگ واکنش

- معیاری برای زمان ماندگاری مواد است.
- نشان می دهد که هر تغییر شیمیایی در چه مدت زمانی انجام می شود.
- هر چه مدت زمان انجام یک واکنش کم تر باشد آهنگ انجام تندتر و واکنش سریعتر انجام می شود.
- شیمیدان ها آهنگ انجام واکنش را در گستره ای از زمان با نام سرعت واکنش بیان می کنند.
- زمان انجام واکنش ها متفاوت است و به عواملی مختلف بستگی دارد
- زمان انجام واکنش ها می تواند گستره ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر گیرد.

تقسیم بندی واکنش ها از نظر سرعت

بسیار سریع ← انفجار ← مقدار کمی از ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می کند.

واکنش انفجار، گرماده ($\Delta H < 0$) می باشد.

سریع ← تشکیل رسوب سفید رنگ $AgCl$ در واکنش محلول های $NaCl$ و $AgNO_3$

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

کند ← زنگ زدن آهن در هوای مرطوب که زنگار تولید شده در این واکنش، تردو شکننده است و فرو می ریزد

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\text{هوای مرطوب}} 2Fe_2O_{3(s)}$$

زنگ آهن (آهن (III) اکسید)

بسیار کند ← زرد شدن کاغذ با گذشت زمان زیاد (واکنش تجزیه سلولز کاغذ)

مقایسه سرعت انجام چهار واکنش

تجزیه سلولز کاغذ < زنگ زدن اشیای آهنی < واکنش محلول سدیم کلرید با محلول نقره نیترات < انفجار

(بسیار کند) (کند) (سریع) (بسیار سریع)

۱

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

۱- دما
- هرچه دما بیشتر ← سرعت واکنش بیشتر
- مثال (۱) ← برای نگه داری طولانی مدت فرآورده های گوشتی و پرتقالی آنها را به حالت منجمد ذخیره می کنند.
- مثال (۲) ← محلول بنفش پتاسیم پرمنگنات با گرم شدن محلول به سرعت بی رنگ می شود.
- با کاهش دما، سرعت فاسد شدن مواد غذایی، کاهش می یابد.

۲- ماهیت واکنش دهنده ها
- هرچه واکنش دهنده فعال تر، سرعت واکنش بیشتر
- مثال: فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم با آب سرد واکنش می دهند اما سرعت واکنش آنها باهم متفاوت است. (پتاسیم واکنش پذیرتر از سدیم است ← واکنش آن سریع تر است)
- نوع واکنش دهنده تغییر کند ← واکنش پذیری تغییر ← سرعت واکنش تغییر

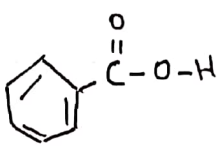
۳- سطح تماس (حالت فیزیکی)
- هرچه سطح تماس میان واکنش دهنده ها بالاتر باشد ← سرعت واکنش بیشتر است.
- مثال ۱ ← قابودت از مغز خوراکی ها سریع تر فاسد می شود.
- مثال ۲ ← هرچه مساحت جانبی یک تکه زغال بیشتر باشد ← سرعت واکنش سوختن آن بیشتر
- مثال ۳ ← شعله آتش، گرد آهن در کپسول چینی داغ و سرخ می شود ولی با پاشیدن و پخش کردن آن بر روی شعله، سوختن آن نورانی است.

۴- غلظت
- هرچه غلظت واکنش دهندهٔ (گاز یا محلول) بیشتر ← سرعت واکنش بیشتر
- مثال ۱ ← بیماران مشکلات تنفسی، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند
- مثال ۲ ← الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد ولی در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد.

۵- کاتالیزگر
- سرعت واکنش های شیمیایی، با وجود کاتالیزگر افزایش می یابد.
- مثال ۱ ← افزودن دو قطره از محلول KI، سرعت واکنش تجزیه H_2O_2 آب اکسیژنه را به شدت افزایش می دهد.
- مثال ۲ ← واکنش سوختن قند آمیخته به خاک باغچه، سریع تر انجام می شود.
- مثال ۳ ← در برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می شوند چون آنزیم برای واکنش کامل و هضم را ندارند که آنزیم همان کاتالیزگر هضم است.

افزودنی ها
- مواد شیمیایی مانند نگه دارنده، رنگ دهنده، طعم دهنده که به صورت هدفمند به غذاها افزوده می شوند.
- نگه دارنده ها، سرعت واکنش های شیمیایی منجر به فساد را کاهش می دهند

بنزوئیک اسید C_6H_5COOH
- از جمله مواد نگه دارنده است.
- کربوکسیلیک اسید آروماتیک (حلقوی) است با ساختار
- در تعشک و توت فرنگی دیده می شود.



Scanned with CamScanner

سینتیک شیمیایی

- شیمیدان‌ها به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌های مفید مثل تهیه دارو هستند.
- شیمیدان‌ها به دنبال کاهش سرعت یا توقف واکنش‌های مضر مثل واکنش خوردگی وسایل آهنی هستند.
- در سینتیک شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی بررسی می‌شود.
- در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، واکنش دهنده‌ها مصرف و فرآورده‌ها تولید می‌شود.

سرعت متوسط واکنش از دیدگاه کمی

- مقایسهٔ دقیق، میان سرعت واکنش‌ها، هنگامی کامل است که به شکل کمی بیان شود.
- سرعت مصرف یا تولید یک ماده شرکت کننده در واکنش در گسترهٔ زمانی قابل اندازه‌گیری، سرعت متوسط است
- سرعت متوسط را با نماد $\bar{R}$ نمایش می‌دهند. این کمیت همواره مثبت است.
- تجربه نشان می‌دهد که سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده در واکنش، با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم و فشار قابل تعیین است.

فرمول محاسبهٔ سرعت متوسط مصرف یک واکنش دهنده:

$$\bar{R}_{(\text{واکنش دهنده})} = -\frac{\Delta n_{(\text{واکنش دهنده})}}{\Delta t} \quad *$$

فرمول محاسبهٔ سرعت متوسط تولید یک فرآورده:

$$\bar{R}_{(\text{فرآورده})} = \frac{\Delta n_{(\text{فرآورده})}}{\Delta t}$$

رابطهٔ کلی سرعت متوسط یک ماده عبارت است از تغییرات مول یک ماده به تغییرات زمان در بازهٔ گرفته شده

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \ \left(\frac{\text{مول}}{\text{ثانیه}}\right), \quad \Delta n = n_{\text{ثانویه}} - n_{\text{اولیه}}, \quad \Delta t = t_{\text{ثانویه}} - t_{\text{اولیه}}$$

* در مورد واکنش دهنده چون Δn همواره منفی می‌شود (چون مصرف می‌شود) پس در رابطه آن یک منفی ضرب می‌کنیم.

واکنش فلزروی با محلول مس (II) سولفات

۱- واکنش بصورت ←

$$CuSO_{4(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

(آبی — بی‌رنگ)

۲- واکنش پذیری روی Zn، بیشتر از مس Cu است.

۳- با گذشت زمان مقدار $Cu^{2+}_{(aq)}$ و $Zn_{(s)}$ کاهش (واکنش دهنده) و مقدار $Zn^{2+}_{(aq)}$ و $Cu_{(s)}$ (فرآورده) افزایش می‌یابد.

۴- با گذشت زمان به تدریج از شدت رنگ آبی محلول که مربوط به یون $Cu^{2+}_{(aq)}$ است کاسته می‌شود.

نمودارهای مول-زمان یا غلظت-زمان

۱- برای مواد واکنش دهنده نمودار نزولی و برای فرآورده نمودار صعودی است.

۲- از لحظه پایانی به بعد بصورت ثابت می‌باشد.

۳- شیب نمودارها در لحظات اولیه تندتر یا بیشتر است.

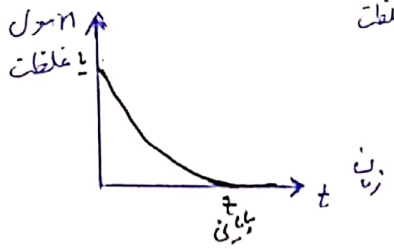
۴- هرچه واکنش به پایان خود نزدیک‌تر می‌شود، شیب نمودار و سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۵- شیب نمودارها، متناسب با ضریب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌هاست.

Scanned with CamScanner

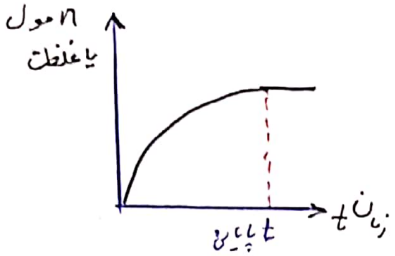
نمودار غلظت یا مول یا زمان

۱- برای یک واکنش دهنده :



اگر واکنش دهنده ناخالصی داشته باشد بطور کامل مصرف نمی شود

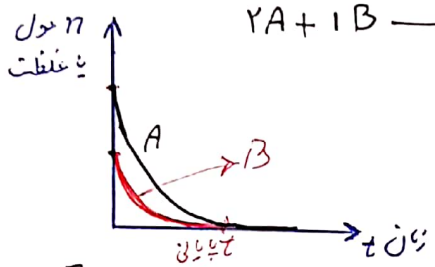
۲- برای یک فرآورده :

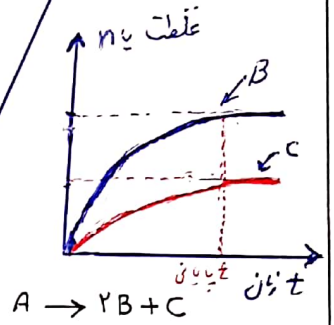


۳- برای چند واکنش دهنده :

آگر به طور کامل مصرف شوند

به نسبت ۲ مول A و ۱ مول B





۴- برای چند فرآورده نمودارها مانند چند واکنش دهنده است فقط به صورت صعودی است .

سرعت واکنش

شیمیدان ها برای درک آسان پیشرفت واکنش در واحد زمان ، از مفهوم کاربردی سرعت واکنش استفاده می کنند

حاصل تقسیم سرعت تولید یا مصرف یک مادهٔ شرکت کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ، سرعت واکنش را نشان می دهد

در واکنش فرضی $aA + bB \rightarrow cC + dD$ سرعت واکنش از این رابطه زیر محاسبه می شود .

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n(A)}{a\,\Delta t} = -\frac{\Delta n(B)}{b\,\Delta t} = \frac{\Delta n(C)}{c\,\Delta t} = \frac{\Delta n(D)}{d\,\Delta t}$$

یا

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{\bar{R}_C}{c} = \frac{\bar{R}_D}{d}$$

می توان از تساوی سرعت متوسط دو ماده با هم سرعت متوسط دیگری را به دست آورد .

مثلاً $\frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} \Rightarrow \bar{R}_A = \bar{R}_B \times \frac{a}{b}$ (ضریب A / ضریب B)

بازدارنده ها

سبزیجات و میوه ها ، نقش بازدارندگی مؤثری در برابر سرطان ها دارند .

میوه ها و سبزیجات ، همتای ترکیبات آلی سیر نشده ای به نام ریز مغذی هستند .

می کنند

برخی ریز مغذی ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش های نامطلوب و ناخواسته که به دلیل حضور رادیکال ها انجام می شوند جلوگیری

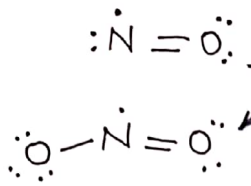
رادیکال ، گونه پرانرژی و ناپایداری است که در ساختار خود اکسیژن جفت نشده دارد و دارای اتم (هایی) است که هشتایی نشده اند

اگر رادیکال ها بوسیله بازدارنده ها جذب نشوند با انجام واکنش های سریع به بافت های بدن آسیب می رسانند

Scanned with CamScanner

○ مصرف خوراکی های محتوی بازدارنده ها سبب می شود که رادیکال ها به دام افتاده و با کاهش مقدار آن ها سرعت واکنش های ناخواسته و مضر کم شود

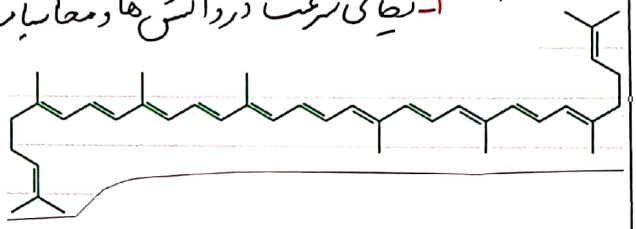
رادیکال ها

- بسیار واکنش پذیرند.
- ساختار NO و NO_2 به عنوان مولکول های رادیکالی بصورت

- رادیکال ها الکترون جفت نشده دارند.

خصوصیات لیکوپن

- لیکوپن ← در هسته دانه وگوجه فرنگی یافت می شود و با نقش بازدارندگی خود فعالیت رادیکال ها را کاهش می دهد.
- فرمول مولکولی لیکوپن بصورت $C_{40}H_{56}$ دارای ۱۳ پیوند دوگانه است و طولانی ترین زنجیر کربنی این مولکول ۳۲ اتم کربن دارد.
- هشت ۸ شاخه فرعی متیل دارد و در ساختار لیکوپن ۱۰۸ پیوند اشتراکی (کووالانسی) بین اتم ها است.
- لیکوپن ← سیر نشده ← ریز مغذی است.

ساختار لیکوپن



۱- اگر در یک واکنش، ضریب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فرآورده ها با هم برابر باشند تنها مقدار مصرف شده و تولید شده آن ها یا تغییر مقدار آن ها (Δn) در یک بازهٔ زمانی معین برابر است اما مقدار آن ها در هر لحظه از انجام واکنش لزوماً با هم برابر نیست.

۲- یکای سرعت در واکنش ها و محاسبات ← حالت گاز (g)

- $\frac{mol}{s}$ ← $\frac{\text{مول}}{\text{ثانیه}}$
- $\frac{mol}{L.s}$ ← $\frac{\text{غلظت}}{\text{زمان}}$
- $\frac{L}{s}$ ← $\frac{\text{حجم}}{\text{زمان}}$

حالت محلول (aq)

- $\frac{mol}{s}$ ← $\frac{\text{مول}}{\text{ثانیه}}$
- $\frac{mol}{L.s}$ ← $\frac{\text{غلظت}}{\text{زمان}}$

حالت جامد یا مایع ← فقط $\frac{mol}{s}$ ← $\frac{\text{مول}}{\text{ثانیه}}$ (s) (l)

* غلظت مواد جامد و مایع خالص در یک دما همواره عدد ثابتی است.

۱- پتاسیم نیترات در ظرفی به حجم ۲ لیتر در دمای بالاتر از ۵۰۰°c مطابق واکنش: $4KNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2K_2O_{(s)} + 2N_{2(g)} + 5O_{2(g)}$ تجزیه می شود. اگر طی مدت ۲ دقیقه تعداد مول های N_2 از ۹ به ۲۱ برسد، در این صورت سرعت تولید N_2 در این مدت برحسب $\frac{mol}{L.s}$ و سرعت مصرف KNO_3 در این مدت برحسب $\frac{mol}{s}$ کدام است؟

۱) ۰/۵ — ۲ ۲) ۰/۵ — ۱ ۳) ۳ — ۰/۵ ۴) ۶ — ۴

$\Delta n_{N_2} = 21 - 9 = 12 mol$

$\Delta M = \frac{\Delta n}{V} = \frac{12}{2} = 6 \frac{mol}{L}$

$\bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta M_{(N_2)}}{\Delta t} = \frac{6}{2 \times 60} = \frac{1}{20} = 0.05 \frac{mol}{L.s}$

$\frac{\bar{R}_{KNO_3}}{4} = \frac{\bar{R}_{N_2}}{2}$

$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{4}{2} \bar{R}_{N_2} = 2 \times 0.05 \frac{mol}{L.s} \times 2L = 2 \frac{mol}{s}$

گزینه ۵

Scanned with CamScanner

خلاصه نکات و مفاهیم شیمی یازدهم

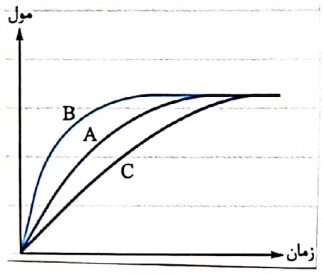
مدرس: نصرت جو

غذا و پسماند و ردپای آن

- ردپای یک ماده: نشان می‌دهد که در تولید یک محصول یا اثر از انجام یک فعالیت، چه مقدار CO_2 تولید شده و وارد هوا کره می‌شود.
- ردپای غذا ← با توجه به سبک زندگی هر انسانی ردپای غذا دو چهره (آشکار، نهان (پنهان)) دارد.
  - چهره آشکار ← سالانه ۳۰٪ از غذا تولید شده در جهان مصرف نشده به زباله تبدیل می‌شود یا از بین می‌رود و به ازای هر ۷ لقمه یک لقمه دور ریخته است ← هدر رفتن منابع اقتصادی
  - چهره نهان (پنهان) ← همه منابعی که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره نقش داشته‌اند
    ← تولید گاز گلخانه‌ای به ویژه CO_2 سهم تولید CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌هاست.
- با توجه به افزایش جمعیت کرهٔ زمین، ردپای غذا روی محیط زیست، سنگین‌تر می‌شود.
- با توجه به الگوی مصرف کنونی، مساحت مورد نیاز برای تأمین غذای همهٔ افراد در آینده، حدود دو برابر مساحت کرهٔ زمین است.
- برای کم کردن ردپای غذا، الگوی مصرف غذا، روند صعودی دارد در حالی که الگوی توسعهٔ پایدار روند نزولی دارد

چهار الگو در کاهش ردپای غذا:
- خرید به اندازه نیاز ← اصل شیمی سبز ← کاهش تولید زباله و پسماند
- کاهش مصرف گوشت و لبنیات ← اصل شیمی سبز ← کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست
- استفاده از غذاهای بومی و فصلی ← اصل شیمی سبز ← کاهش مصرف انرژی
- کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده ← اصل شیمی سبز ← طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر

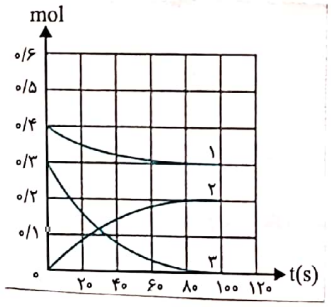
مثال ۲: در نمودار داده‌شده، منحنی A نشان‌دهندهٔ تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش فرضی است. کدام منحنی (B یا C) نشان‌دهندهٔ افزودن بازدارنده و کدام‌یک نشان‌دهندهٔ افزودن کاتالیزگر به سامانهٔ واکنش است؟



۱) C ، B
۲) B ، C
۳) C ، A
۴) A ، B

پاسخ ← گزینه ۲ ← C سرعت کاهش یافته هم علت وجود بازدارنده و B سرعت افزایش یافته به علت وجود کاتالیزگر

مثال ۳: نمودار زیر مربوط به واکنش $A(g) + 3B(g) \rightarrow 2C$ است:



الف) هر یک از منحنی‌های ۱ و ۲ و ۳ مربوط به نمودار مول- زمان کدام مادهٔ شرکت‌کننده در واکنش است؟

ب) زمان پایانی واکنش را مشخص کنید.

ج) شیب منحنی کدام ماده از دو ماده دیگر بیشتر است؟

۱) الف ← A و B و C ب ← ۸۰ ج ← C
۲) الف ← A و C و B ب ← ۱۰۰ ج ← A
۳) الف ← A و C و B ب ← ۸۰ ج ← B
۴) الف ← B و C و A ب ← ۱۲۰ ج ← B

پاسخ ← گزینه ۳ صحیح است، زمان پایانی ۸۰ ثانیه است چون نمودارها ثابت می‌شود، ماده B با شیب بیشتر، شیب تندتر و بیشتر دارد.

Scanned with CamScanner