

آزمون حضوری
شماره هشت



رشته تجربی
پایه دوازدهم

مرورنامه شب آزمون خیلی سبز

نام درس	مؤلف	از صفحه	تا صفحه
ریاضی	علی شهبازی	۲	۱۳
زیست شناسی	فاطمه آقاجانیپور	۱۴	۲۲
فیزیک	نوید شاهی	۲۳	۲۶
شیمی	سروش عبادی	۲۷	۳۸

علیرضا افشار

مرورنامه شب آزمون



تابع

محور x ها: نقاط $(x_1, 0)$ و $(x_2, 0)$ و ... که x_1, x_2 و ... جواب های معادله $f(x) = 0$ هستند.
نقاط برخورد تابع $f(x)$ با محور y ها: نقطه $(0, f(0))$
تابع $g(x)$: حل معادله $f(x) = g(x)$

کسری: {ریشه های مخرج} - $\mathbb{R}$
رادیكال های با فرجه زوج: ≥ 0 زیر رادیكال
دامنه توابع مهم: $\log_B A : (B \neq 1) \cap (B > 0) \cap (A > 0)$
 $A \neq (2k+1)\frac{\pi}{2} : \tan A$
 $A \neq k\pi : \cot A$

شرط تساوی توابع f و g :
 $D_f = D_g$ (۱)
(۲) ضابطه ها برابر باشد.
نمایش تابع به فرم $\begin{cases} f: A \rightarrow B \\ f(x) = \end{cases}$
 A دامنه است.
 B هم دامنه است. باید برد زیرمجموعه B باشد.

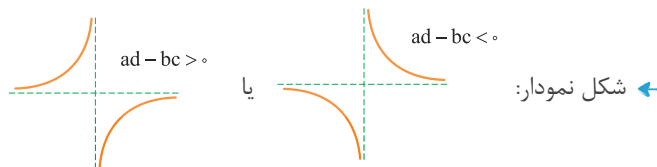
توابع خاص
ثابت: $f(x) = c$ ، نمودار یک خط افقی
همانی: $f(x) = x$ ، نمودار روی نیمساز ناحیه اول و سوم

ضابطه: $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، شرط: $ad-bc \neq 0$ و $c \neq 0$

دامنه: $\mathbb{R} - \{-\frac{d}{c}\}$ ، برد $\mathbb{R} - \{\frac{a}{c}\}$
ضابطه وارون: $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$ ، شرط برابری f و f^{-1} : $a+d=0$

تابع هموگرافیک
مرکز تقارن: $W(\frac{-d}{c}, \frac{a}{c})$ ، محورهای تقارن: دو خط با شیب های ± 1 و گذرنده از نقطه W

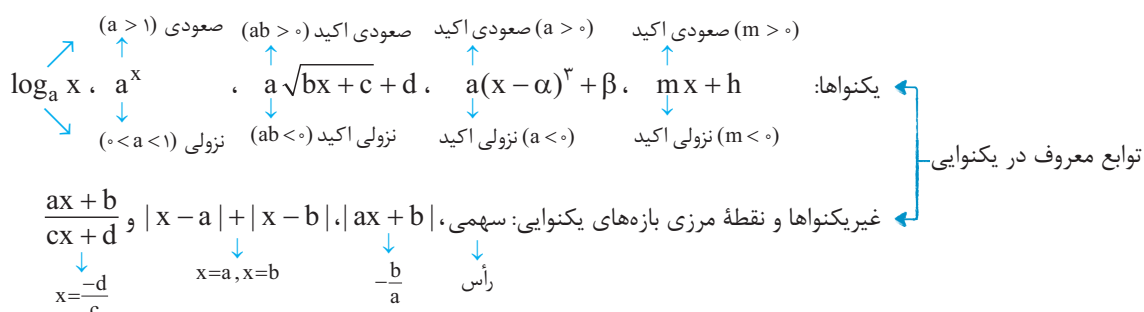
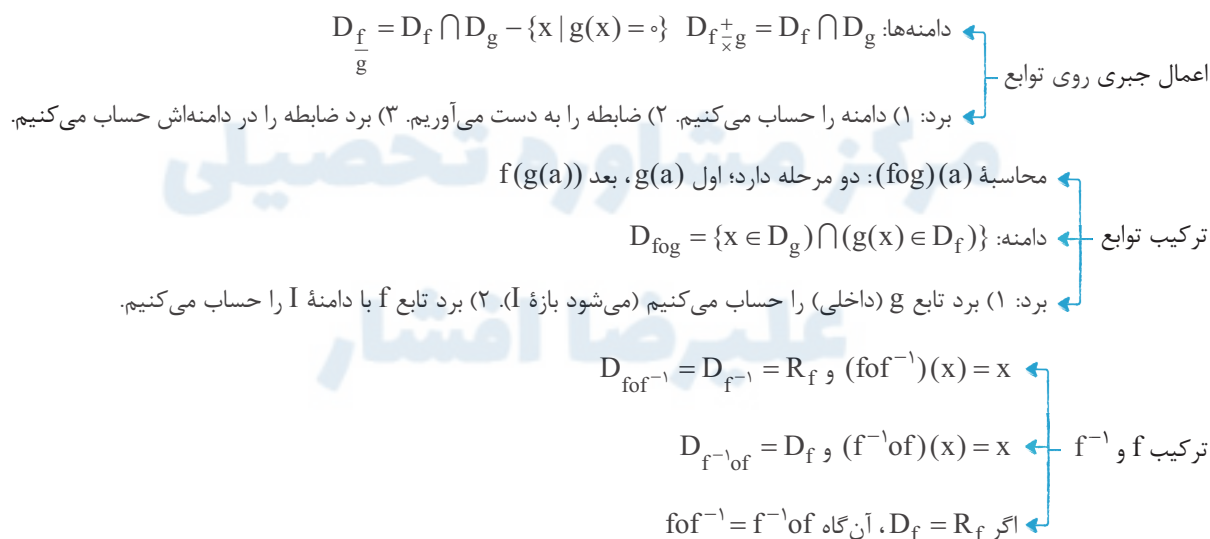
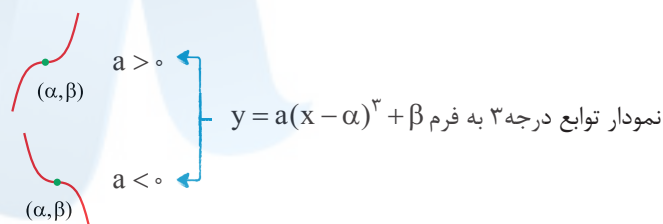
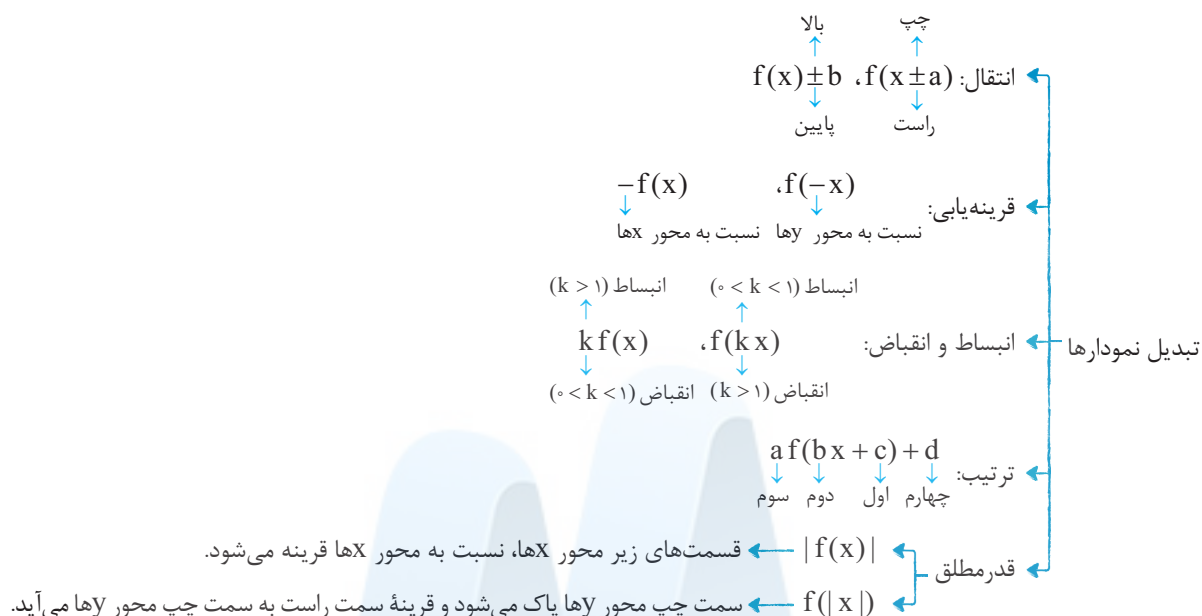
خط چین عمودی: $x = \frac{-d}{c}$ ، خط چین افقی: $y = \frac{a}{c}$





مروارثه شب آزمون

ریاضی



مرورنامه شب آزمون



اگر $(a, b) \in f$ ، آن گاه $(b, a) \in f^{-1}$ یا $f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$

$$D_f = R_{f^{-1}} \text{ و } D_{f^{-1}} = R_f$$

نکات تابع وارون: نمودار f و f^{-1} نسبت به خط $y = x$ قرینه‌اند.

شرط وارون پذیری، یک به یک بودن است.

برای محاسبه $f^{-1}(k)$ ، می‌توانیم معادله $f(x) = k$ را حل می‌کنیم.

محاسبه ضابطه: (۱) x را تنها می‌کنیم. (۲) جای x و y را عوض می‌کنیم.

ضابطه وارون: $\frac{ax+b}{cx+d}$ ، $a(x-\alpha)^2 + \beta$ ، $ax+b$ سهمی با دامنه یک طرف رأس، $\frac{1}{a}x - \frac{b}{a}$ اول باید مربع کامل کنیم. اتحادهای $(x \pm 1)^2$ و $(x \pm 2)^2$ را بلد باشید.

روش ضابطه‌ای: ضابطه f^{-1} را به دست می‌آوریم و بعدش معادله $f(x) = f^{-1}(x)$ را حل می‌کنیم.

روش نموداری: نمودار f را نسبت به $y = x$ قرینه می‌کنیم تا نمودار f^{-1} به دست آید. تعداد نقاط برخورد f و f^{-1} (یا نقاط برخورد f و f^{-1}) معلوم می‌شود.

برخورد با $y = x$: اگر f صعودی اکید باشد، جواب‌های معادله $f(x) = x$ ، طول نقاط برخورد f و f^{-1} است.

رسم نمودار

ساختن y به کمک نامساوی‌ها: $(ax+b)^2 \geq 0$ ، $|ax+b| \geq 0$ ، $\sqrt{ax+b} \geq 0$ ، $-\frac{\sin u}{\cos u} \leq 1$ ، $-1 \leq \sin u \leq 1$ ، $0 \leq u - [u] < 1$

روش‌های محاسبه برد: استفاده از یکنوایی: اگر f صعودی اکید و پیوسته با دامنه $[a, b]$ باشد، آن گاه: $\mathbb{R}_f = [f(a), f(b)]$

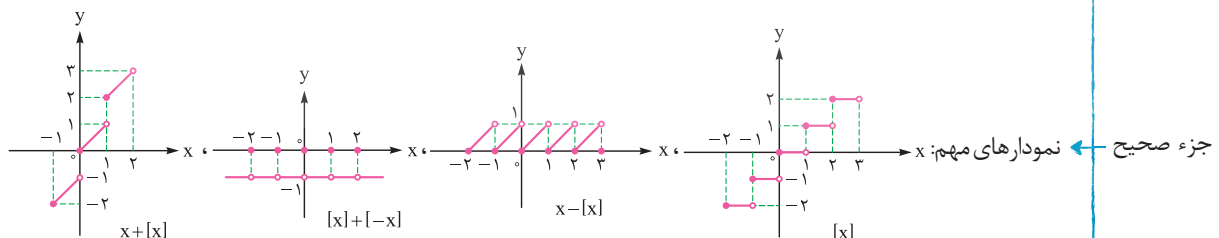
معروف‌ها: خط و درجه ۳، سهمی

$\sqrt{R^2 - x^2}$ ، $|x-a| - |x-b|$ ، $|x-a| + |x-b|$

$[0, R]$ ، $[-|a-b|, |a-b|]$ ، $[|a-b|, +\infty)$

$a > 0: [-\frac{\Delta}{4a}, +\infty)$ ، $a < 0: (-\infty, -\frac{\Delta}{4a}]$

ویژگی‌ها: $[u] + [-u] = \begin{cases} 0 & u \in \mathbb{Z} \\ -1 & u \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ ، $0 \leq u - [u] < 1$ ، $[u \pm k] = [u] \pm k$ ، $[u] = k \Rightarrow k \leq u < k+1$



برای رسم تابع $y = a[bx]$ ، طول بازه‌ها را $\frac{1}{|b|}$ انتخاب می‌کنیم.



مرونامه شب آزمون

ریاضی

تقسیم

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) f(x) = A(x).Q(x) + R(x) \\ 2) \text{درجه } R < \text{درجه } A \end{array} \right. \xleftarrow{\text{روابط}} \frac{f(x)}{R(x)} \begin{array}{l} A(x) \\ \vdots \\ Q(x) \end{array}$$

$f\left(\frac{-b}{a}\right) \leftarrow \text{باقی مانده } f(x) \text{ بر } ax + b$

$f(1) \leftarrow f(x) \text{ مجموع ضرایب}$

$\pm 1, \pm 2, \pm 3 \uparrow$

$x = a \leftarrow \text{پیدا کنید که } f(a) = 0 \text{ یا } f(x) \text{ را بر } x - a$

$f(x) = 0 \leftarrow \text{حل معادله درجه 3 به فرم } (x - a) \text{ یک مقدار}$

$f(a) = f(b) = 0 \leftarrow \text{تقسیم می کنیم. بخش پذیر باشد.}$

$f(x) = f'(a) = 0 \leftarrow \text{بخش پذیر باشد.}$

$$\begin{cases} x^n - a^n = (x - a)(x^{n-1} + ax^{n-2} + a^2x^{n-3} + \dots + a^{n-2}x + a^{n-1}) \\ x^n - a^n = (x + a)(x^{n-1} - ax^{n-2} + a^2x^{n-3} - \dots + a^{n-2}x - a^{n-1}) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^n - a^n = (x - a)(x^{n-1} + ax^{n-2} + a^2x^{n-3} + \dots + a^{n-2}x + a^{n-1}) \\ x^n + a^n = (x + a)(x^{n-1} - ax^{n-2} + a^2x^{n-3} - \dots - a^{n-2}x + a^{n-1}) \end{cases}$$

$n \text{ زوج} \leftarrow$

$n \text{ فرد} \leftarrow$

$n \text{ اتحاد}$

مثال

$\sin = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}}, \cos = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}}, \tan = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}}, \cot = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}}$

$S_{\triangle} = \frac{1}{2}ab \sin \alpha, S_{\square} = ab \sin \alpha, S_{\circ} = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \text{ و } \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

$m = \tan \alpha \leftarrow \text{زاویه ای که خط با جهت مثبت محور } x \text{ ها می سازد.}$

$\text{محور } x \text{ ها} \leftarrow \text{محور } \cos \text{ ها, محور } y \text{ ها} \leftarrow \text{محور } \sin \text{ ها}$

$\text{علامت } \sin \text{ در ربع ها} \leftarrow \text{علامت } \cos \leftarrow \text{علامت } \sin$

$(\cos \alpha, \sin \alpha) \leftarrow \text{مختصات هر نقطه:}$

مرورنامه شب آزمون



$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\tan x \cot x = 1, \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}, \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}, 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\sin^6 x + \cos^6 x = 1 - 3\sin^2 x \cos^2 x, \sin^4 x + \cos^4 x = 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x$$

$$\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cos x}$$

هر وقت تساوی به شکل $\sin x \pm \cos x = k$ دیدید، طرفین را به توان ۲ برسانید.

$$\frac{R}{\pi} = \frac{D}{180^\circ}$$

$$1 \text{ rad} \approx 57.3^\circ$$

$$l = r\theta \text{ طول کمان}$$

$$S = \frac{1}{2} \theta r^2, P = r\theta + 2r \text{ قطاع}$$

گسترده مخروط ← قطاع ← روابط
 مولد مخروط = شعاع قطاع
 محیط قاعده مخروط = طول کمان قطاع

$$\left| \frac{1}{4}m - 2h \right| \text{ زاویه بین عقربه ساعت شمار و دقیقه شمار}$$

متکم ← «sin یکی با cos دیگری» و «tan یکی با cot دیگری» برابر است.

مکمل ← «sinها برابر» و «سه نسبت دیگرشان قرینه هم است.»

قرینه ← «cosها برابر» و «سه نسبت دیگرشان قرینه هم است.»

هم‌پایان ← مثل α و $2k\pi + \alpha$ که همه نسبت‌هایشان با هم برابر است.

(۱) اگر کمان از 2π بیشتر بود، مجاز هستیم مضارب 2π را از آن کم کنیم تا به زاویه‌ای در محدوده صفر تا 2π برسیم.

(۲) اگر π یا 2π داشتیم، نسبت مثلثاتی عوض نمی‌شود، ولی اگر $\frac{\pi}{2}$ یا $\frac{3\pi}{2}$ داشتیم، sin به cos (و بالعکس) و tan به cot (و بالعکس) تبدیل می‌شود.

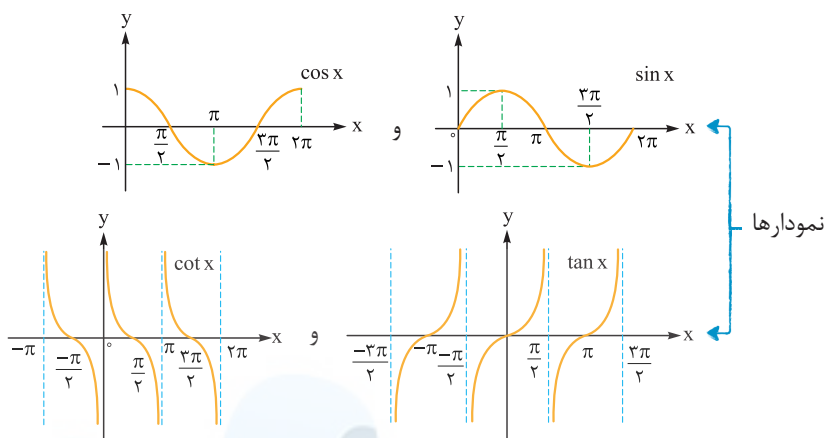
(۳) α را زاویه‌ای در ربع اول (مثلاً 1°) در نظر می‌گیریم و با توجه به آن، محدوده زاویه

$$\frac{k\pi}{2} \pm \alpha \text{ را مشخص و علامت نسبت را تعیین می‌کنیم.}$$



مروارید شب آزمون

ریاضی



$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \sin \beta \cos \alpha$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \tan \beta}$$

اتحادهای $\alpha \pm \beta$

$$\sin 3\alpha = 3\sin \alpha - 4\sin^3 \alpha \text{ و } \sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 3\alpha = 4\cos^3 \alpha - 3\cos \alpha \text{ و } \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

اتحادهای 2α و 3α

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

$$1 - \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \sin^2 \frac{\alpha}{4} \text{ و } 1 + \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cos^2 \frac{\alpha}{4}$$

طلایی:

$$\sin \alpha \pm \cos \alpha = \sqrt{2} \sin\left(x \pm \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\tan \alpha + \tan \beta = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \cos \beta} \text{ و } \cot \alpha - \tan \alpha = 2 \cot 2\alpha \text{ و } \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha}$$

$$\frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \cot \frac{\alpha}{2} \text{ و } \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \tan \frac{\alpha}{2}$$

اتحادهای تکمیلی

$$\frac{1 + \tan \alpha}{1 - \tan \alpha} = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \text{ و } \frac{1 - \tan \alpha}{1 + \tan \alpha} = \tan\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$$

$$\cos \alpha = \frac{1 - \tan^2 \frac{\alpha}{2}}{1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2}} \text{ و } \sin \alpha = \frac{2 \tan \frac{\alpha}{2}}{1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2}}$$

بر حسب تانژانت نصف کمان:

دوره تناوب $\leftarrow$ توان فرد $\sin$ و $\cos$ و توان زوج $\sin$ و $\cos$ ، قدرمطلق $\sin$ و $\cos$ ، توان فرد و زوج و قدرمطلق $\tan$ و $\cot$

$$\frac{\pi}{|x|} \text{ ضرب}$$

$$\frac{2\pi}{|x|} \text{ ضرب}$$

$$ax - [ax] \text{ و } [ax] + [-ax] \text{ و } \frac{1}{|a|}$$

مرورنامه شب آزمون



$$\left. \begin{array}{l} \max = |a| + c \\ \min = -|a| + c \end{array} \right\} \begin{array}{l} a \sin(bx) + c \\ a \cos(bx + c) \end{array}$$

$$\begin{aligned} \sin u = \sin A &\Rightarrow \begin{cases} u = 2k\pi + A \\ u = 2k\pi + \pi - A \end{cases} \\ \cos u = \cos A &\Rightarrow u = 2k\pi \pm A \\ \tan u = \tan A &\Rightarrow u = k\pi + A \end{aligned}$$

معادله مثلثاتی

$$\begin{aligned} \text{خاص } \sin &\begin{cases} \sin u = 0 \Rightarrow u = k\pi \\ \sin u = 1 \Rightarrow u = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \sin u = -1 \Rightarrow u = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases} \\ \text{خاص } \cos &\begin{cases} \cos u = 0 \Rightarrow u = k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \cos u = 1 \Rightarrow u = 2k\pi \\ \cos u = -1 \Rightarrow u = 2k\pi + \pi \end{cases} \end{aligned}$$

حد

همسایگی برای $x = 3$ ← (۱) راست، (۲) چپ، (۳) همسایگی، (۴) محذوف
 $(2, 5) - \{3\}$ $(2, 5)$ $(1, 3)$ $(3, 4)$
 ۳ عضو!

شروط حد داشتن f در $(1: x = a)$ در یک همسایگی محذوف a تعریف شود. (۲) حد راست = حد چپ

مقدمات حد

- اگر $x \rightarrow 0$ ، آن گاه $x^2 \rightarrow 0^+$ و $|x| \rightarrow 0^+$
- اگر $x \rightarrow a^+$ ، آن گاه $-x \rightarrow (-a)^-$
- اگر $\sin x \rightarrow 1$ ، آن گاه $1 - \sin x \rightarrow 0^+$

$$\lim_{x \rightarrow a} |f(x)| = |L|$$

$$\lim_{x \rightarrow L} f^{-1}(x) = a$$

اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ ، آن گاه

$(2) L \in \mathbb{Z} \begin{cases} a \rightarrow \lim_{x \rightarrow a} [f(x)] = L \text{ یا } L-1 \text{ یا } L+1 \text{ (بسته به } \min \text{ و } \max \text{)} \\ \text{اگر } a \text{ اکسترمم نسبی باشد} \end{cases}$ و $(1) L \notin \mathbb{Z} : \lim_{x \rightarrow a} [f(x)] = [L]$

موجود نیست: $\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]$ اگر a اکسترمم نسبی نباشد

$$\lim_{x \rightarrow a} g(f(x))$$

مرحله ۲
مرحله ۱



مروارنده شب آزمون

ریاضی

توابعی که حدشان با مقدارشان برابر است (در دامنه): $\log_a x, a^x, \cot x, \tan x, \cos x, \sin x$

چندجمله‌ای $\sqrt[n]{\quad}$ ، چندجمله‌ای $|\quad|$

محاسبه حد از روی ضابطه: توابعی که باید حد چپ و راست را جداگانه حساب کنیم: چندضابطه‌ای، براکتی، قدرمطلق در حالت $\div$

حد تابع به فرم $\begin{cases} g(x) & x \in \mathbb{Z} \\ h(x) & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ در هر نقطه‌ای از روی ضابطه مربوط به $x \notin \mathbb{Z}$ به دست می‌آید.

حد تابع به فرم $[-\infty] + [\infty]$ در هر نقطه‌ای برابر $-\infty$ است.

$\lim_{x \rightarrow a} [f]$: مهم است که عامل حد، L^+ شده یا L^- . هر کدام بود، از آن براکت می‌گیریم.

فرد $\lim_{x \rightarrow a} [f]$ و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ (می‌دانیم) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$: خود L مهم است (کاری نداریم L^+ است یا L^-). حاصل حد $[L]$ می‌شود.

حد ندارد = حد ندارد $\pm$ حد دارد

حد ندارد = حد ندارد $\times$ حد دارد $(L \neq 0)$

اعمال جبری: حد دارد = حد ندارد $\times$ حد ندارد $(L = 0)$

چپ و راست
عدد باشند

نامعلوم = حد ندارد $\frac{+}{\times}$ حد ندارد

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

می‌شه به جاشون از Hop استفاده کرد

با تجزیه

با گویا کردن (مزدوج - چاق و لاغر)

رفع ابهام $\frac{0}{0}$ به کمک اتحادهای مثلثاتی

به کمک هم‌ارزی (اگر $0 < y \rightarrow 0$: $\sin u \sim u$, $\cos^n u = 1 - \frac{nu^2}{2}$, $\tan u \sim u$, $(1 \pm u)^n \sim 1 \pm nu$)

$$\frac{1}{u} \xrightarrow{\quad} \frac{-u'}{u^2}, \sqrt[n]{u} \xrightarrow{\quad} \frac{u'}{n\sqrt[n]{u^{n-1}}}, \sqrt{u} \xrightarrow{\quad} \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

$$\cos u \xrightarrow{\quad} -u' \sin u, \sin u \xrightarrow{\quad} u' \cos u$$

$$\cot u \xrightarrow{\quad} -u' (1 + \cot^2 u), \tan u \xrightarrow{\quad} u' (1 + \tan^2 u)$$

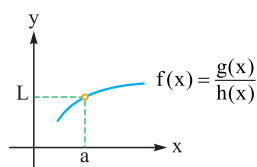
$$\frac{au+b}{cu+d} \xrightarrow{\quad} \frac{ad-bc}{(cu+d)^2} \times u'$$

فرمول‌های مشتق برای هوپیتال

$$g(a) = h(a) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$

با Hop



مرورنامه شب آزمون



$$(1) \frac{\text{عدد مثبت}}{+} = +\infty, \frac{\text{عدد مثبت}}{-} = -\infty, \frac{\text{عدد منفی}}{+} = -\infty, \frac{\text{عدد منفی}}{-} = +\infty$$

$$(2) \pm\infty \pm \text{عدد} = \pm\infty, \pm\infty \times \text{عدد غیر صفر} = \pm\infty, \frac{\text{عدد}}{\pm\infty} = 0, \frac{\pm\infty}{\text{عدد غیر صفر}} = \pm\infty, \frac{\pm\infty}{\pm\infty} = \text{مبهم}$$

حد بی نهایت

$$(3) \text{ اگر } \lim_{x \rightarrow k} \frac{\text{عدد}}{ax^2 + bx + c} = \infty \text{ یا } -\infty \text{ باشد، باید مخرج به شکل } a(x-k)^2 \text{ باشد.}$$

$$(4) \text{ اگر شکل تابع } f(x) = \frac{\text{عدد}}{ax^2 + bx + c} \text{ در اطراف } x = k \text{ به صورت } \frac{\text{عدد}}{(x-k)^2} \text{ یا } \frac{\text{عدد}}{(x-k)} \text{ باشد، آن گاه مخرج } a(x-k)^2 \text{ بوده است.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} + \dots) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n \text{ فقط جمله پرتوان:}$$

$$\sqrt[n]{ax^n + bx^{n-1} + \dots} = \begin{cases} \sqrt[n]{a} \left(x + \frac{b}{na}\right) & \text{فرد } n \\ \sqrt[n]{a} \left|x + \frac{b}{na}\right| & \text{زوج } n \end{cases} \text{ هم‌ارزی رادیکالی در } \pm\infty$$

حد در بی نهایت

$$\begin{aligned} & \text{درجه صورت} < \text{درجه مخرج} \rightarrow -\infty \text{ یا } +\infty \\ & \text{درجه صورت} = \text{درجه مخرج} \rightarrow \text{عدد غیر صفر} \\ & \text{درجه صورت} > \text{درجه مخرج} \rightarrow \text{صفر} \end{aligned}$$

چند جمله‌ای
چند جمله‌ای

$$\begin{aligned} & \text{در } +\infty, \text{ هم‌ارز بزرگ‌ترین پایه} \\ & \text{در } -\infty, \text{ هم‌ارز کوچک‌ترین پایه} \end{aligned}$$

$$\log_a \circ^+ = +\infty \text{ و } \log_a \circ^+ = -\infty$$

$$\circ^+ < 1 \quad \circ^+ > 1$$

راست: حد راست = مقدار

چپ: حد چپ = مقدار

دوطرفه: مقدار = حد چپ = حد راست

پیوستگی

$$\sqrt[n]{x}, a^x, |x|, \cos x, \sin x: \mathbb{R} \text{ پیوسته روی}$$

$$\log_a x, \cot x, \tan x \text{ (گویا), کسری (گویا), } \log_a x \text{ پیوسته روی دامنه}$$

$$\text{توابع براکتی: } \{u\} - \{x\} \text{ هایی که به ازای آن‌ها } u \in \mathbb{Z} = \text{نقاط ناپیوستگی } [u]$$



مرورنامه شب آزمون

ریاضی

- ← ناپیوسته = ناپیوسته $\pm$ پیوسته
- ← ناپیوسته = ناپیوسته $\times$ پیوسته
- ← اعمال جبری
- ← ناپیوسته = ناپیوسته $\times$ پیوسته $(L=\infty)$ نتیجه ← اگر $\underbrace{g(x)}_{\text{پیوسته}} \times \underbrace{h(x)}_{\text{ناپیوسته}}$ بخواهد در a پیوسته باشد، باید $h(a) = 0$ باشد.
- ← نامعلوم = ناپیوسته $\pm$ ناپیوسته
- ← حتماً اول ضابطه را ساده کنید.
- ← در توابع کسری، ریشه مخرج مجانب قائم است. (بعد از ساده کردن)
- ← در توابع به فرم $\log \frac{A}{B}$ ، جواب‌های $A = 0$ و $B = 0$ ، مجانب قائم‌اند.
- ← در $u = k\pi + \frac{\pi}{4}$ ، $\tan u$ ، مجانب قائم را می‌دهد.
- ← همان حد تابع در بی‌نهایت است.
- ← مجانب افقی تابع $y = \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots}{a'x^n + b'x^{n-1} + \dots}$ ، خط $y = \frac{a}{a'}$ است.
- ← اگر لازم شد از هم‌ارزی رادیکالی در $\pm \infty$ استفاده کنید.
- ← مجانب افقی تابع $y = a^{bx+c} + d$ ، خط $y = d$ است.

مرورنامه شب آزمون

دوازدهم تجربی

مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار

مرورنامه شب آزمون



مشتق

مفهوم: شیب خط مماس بر تابع f در $x = a$ ، همان $f'(a)$ است.

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a + nh) - f(a + mh)}{kh} = \frac{n - m}{k} \times f'(a) \text{ و } f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a + h) - f(a)}{h}$$

خط مماس: $y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - f(a) = f'(a)(x - a)$

مقدار خط و تابع در $x = a$ برابر است.

$$f'(a) = m$$

جمع و تفریق: $(f \pm g)' = f' \pm g'$

ضرب عدد ثابت: $(af)' = a.f'$

ضرب: $(fg)' = f'.g + f.g'$

تقسیم: $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'.g - f.g'}{g^2}$

ترکیب: $(f(u))' = u'.f'(u)$

$$\left(\frac{1}{u}\right)' = \frac{-u'}{u^2} \text{ و } (u^n)' = nu^{n-1}.u'$$

$$(\sqrt[n]{u})' = \frac{u'}{n\sqrt[n]{u^{n-1}}} \text{ و } (\sqrt{u})' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

$$\left(\frac{au + b}{cu + d}\right)' = \frac{ad - bc}{(cu + d)^2} \times u'$$

$$(\cos u)' = -u'.\sin u \text{ و } (\sin u)' = u'.\cos u$$

$$(\cot u)' = -u'(1 + \cot^2 u) \text{ و } (\tan u)' = u'(1 + \tan^2 u)$$

عامل صفر کننده:

$$f(x) = \underbrace{g(x)}_{\text{ع.ص.ک}}.h(x) \xrightarrow{\text{فرض: } g(a) \neq 0} f'(a) = g'(a).h(a)$$

عبارت باید ساده شود و بعد مشتق بگیریم.

طراح مریض است!

از f' یک بار دیگر مشتق می‌گیریم تا به f'' برسیم.

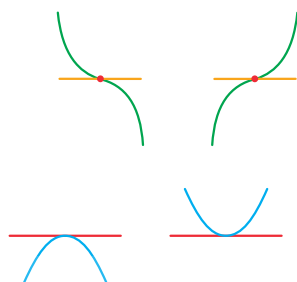
$$f''(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x) - f'(a)}{x - a} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(a + h) - f'(a)}{h}$$

عامل صفر کننده: اگر $f(x) = (x - a)^2 g(x)$ باشد، آن‌گاه $f''(a) = 0$



مرورنامه شب آزمون

ریاضی



افقی $y = f(x) : (f' = 0)$

مماس افقی و قائم

قائم $x = a : (f' = \infty)$

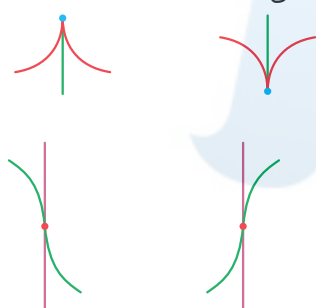
شرط ۱: $f(a) = g(a)$

شرط ۲: $f'(a) = g'(a)$

f و g در $x = a$ مماس مشترک دارند.

براکت و قدرمطلق
مشتق براکتی ← اگر پیوستگی داشت، تعیین مقدار می کنیم و بعد مشتق می گیریم.
مشتق قدرمطلق ← اول تعیین علامت می کنیم. بعد از حذف قدرمطلق، مشتق می گیریم.

نقاط مشتق ناپذیری
ناپیوستگی ← ریشه های مخرج، نقاط صحیح داخل براکت، مرز توابع چندضابطه ای
گوشه ← ریشه های ساده داخل قدرمطلق، مرز توابع چندضابطه ای
عطف قائم ← در $x = a$ در $\sqrt{(x-a)g(x)}$
بازگشتی ← در $x = a$ در $\sqrt[3]{(x-a)^2 g(x)}$



تعریف: پیوسته است، $f'_+ \neq f'_-$

نقطه گوشه
شیب نیم مماس راست $f'_+(a)$ ، شیب نیم مماس چپ $f'_-(a)$

تائزانت زاویه بین دو نیم مماس: $\tan \theta = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right|$

شرط مشتق پذیری
حد راست = حد چپ = مقدار یا $g(x) = h(a)$ در $x = a$
مشتق راست = مشتق چپ یا $g'_+(a) = h'_-(a)$

مشتق راست داشته باشد.

مشتق چپ داشته باشد.

$[a, b]$

$(a, b]$

$[a, b)$

مشتق چپ داشته باشد.

مشتق راست داشته باشد.

اگر $|x - a| g(x)$ در $x = a$ مشتق پذیر باشد، آن گاه: $g(a) = 0$

اگر $[x]g(x)$ در $x = a$ مشتق پذیر باشد، آن گاه $g(x)$ عامل $(x - a)^2$ دارد یا $g(a) = g'(a) = 0$.

متوسط: $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$

لحظه ای: $f'(a)$

آهنگ تغییرات

دوازدهم تجربی

مرورنامه شب آزمون



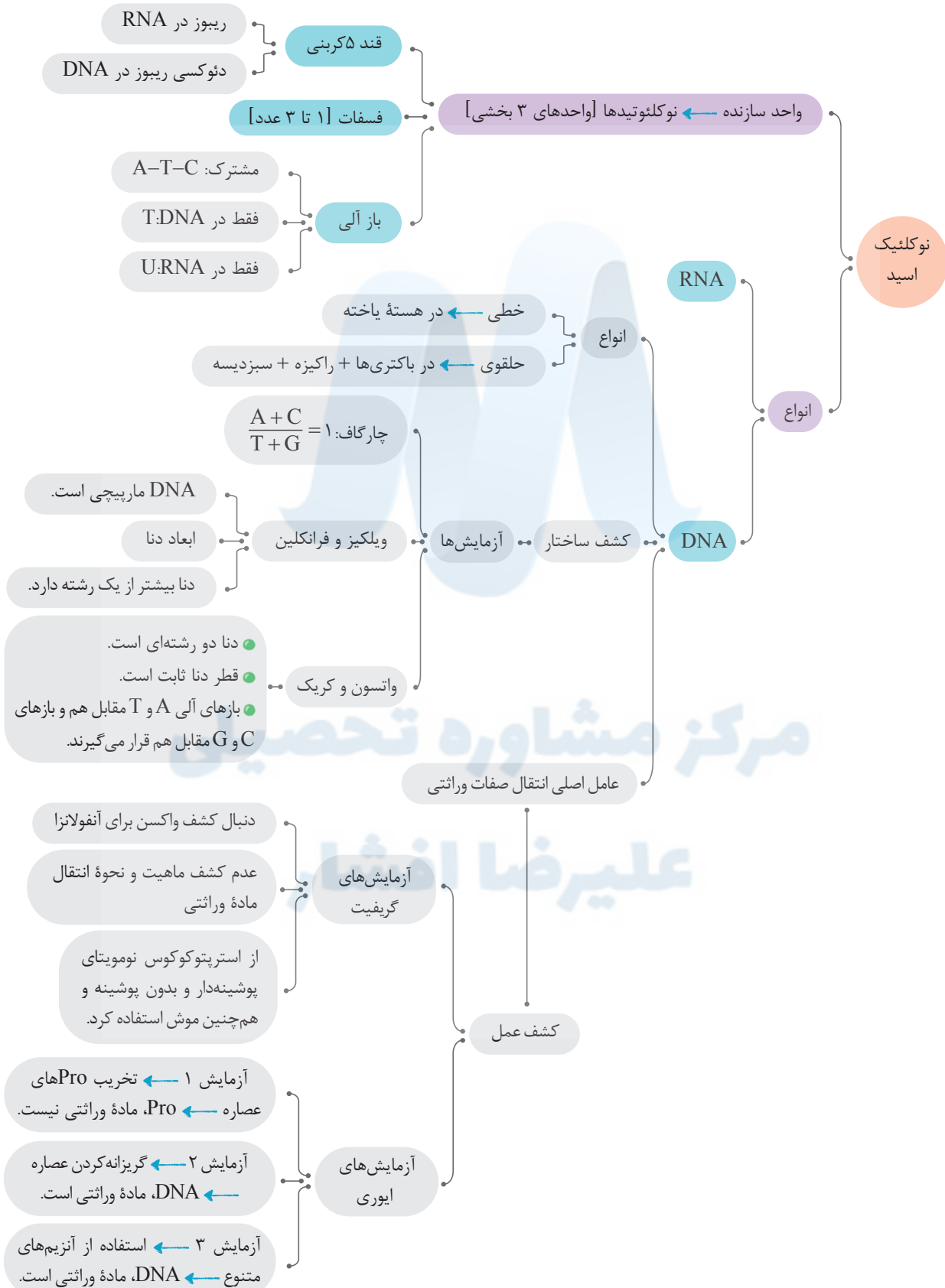
مرورنامه شب آزمون

زیست شناسی

فصل ۱

مرورنامه شب آزمون

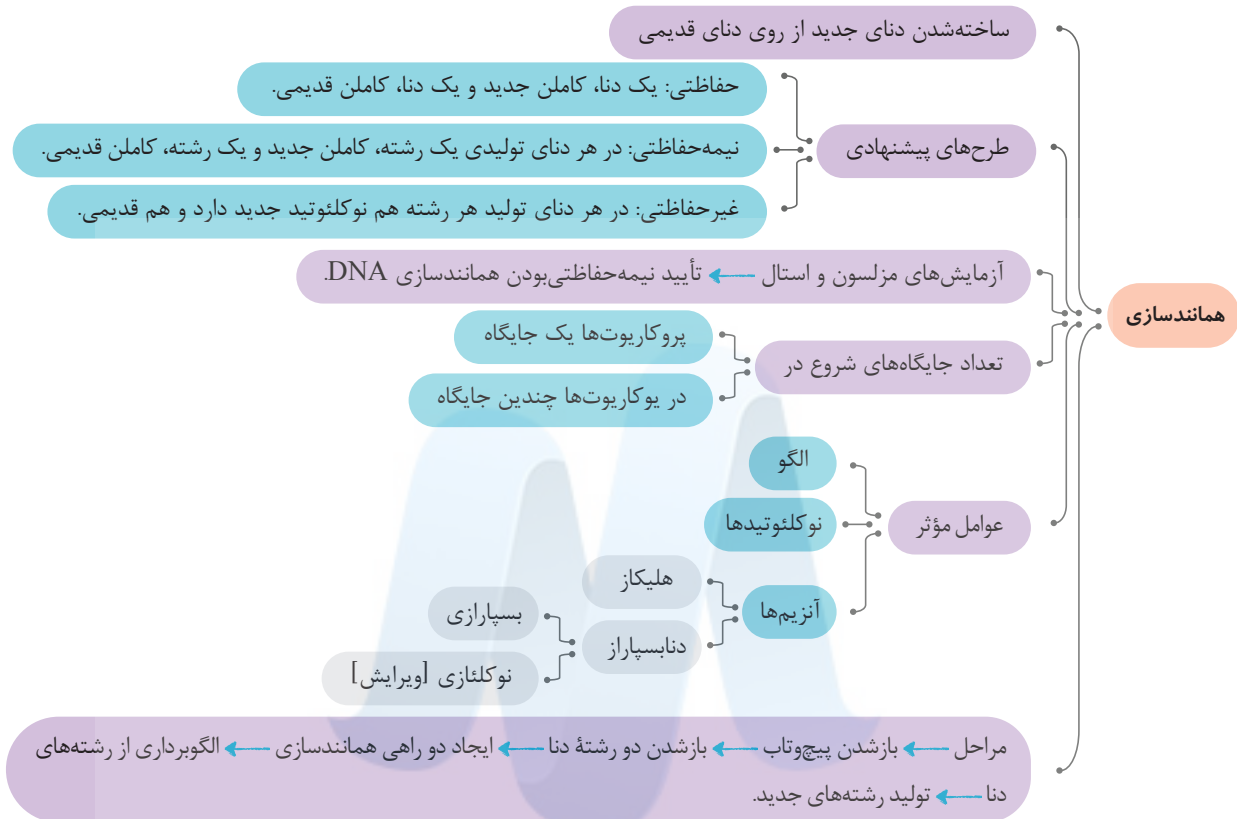
دوازدهم تجربی





مرورنامه شب آزمون

زیست شناسی



مرورنامه شب آزمون

دوازدهم تجربی

مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار



مرورنامه شب آزمون

زیست شناسی

مرورنامه شب آزمون

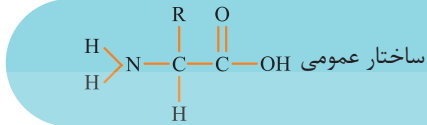
پروتئین‌ها

سطوح مختلف

واحد سازنده ← آمینواسیدها

انواع ← در طبیعت انواع گوناگونی دارند، ولی فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار Pro هستند.

پیوند پپتیدی ← توسط آنزیم و با آزاد شدن آب همراه است.



ساختار اول: توالی آمینواسیدها

ساختار خطی رشته پلی پپتیدی

تشکیل پیوند پپتیدی

ساختار دوم: الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی

بین آمینواسیدهای غیر مجاز
پیوند هیدروژنی بین گروه NH و CO

مارپیچ

صفحاتی

۲ نمونه معروف

ساختار سوم: تا خورده و متصل به هم

با تشکیل انواعی از پیوندها همراه است.

Rهای آب‌گریز در بخش بیرونی ساختار

ساختار چهارم: آرایش زیرواحدها ← فقط در بعضی از Proها

انواع

نقش‌ها

نقش ← کاهش انرژی فعال‌سازی و اکشن - افزایش سرعت واکنش

ساختار

جایگاه فعال

پیش‌ماده

فرآورده

مهم‌ترین - آنزیمی

عملکرد اختصاصی ← بعضی از آنزیم‌ها بیشتر از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

pH محیط ← هر آنزیم در یک pH بهینه
بهترین فعالیت را دارد.

عوامل مؤثر بر
فعالیت آن‌ها

دما ← تغییرات دما باعث غیرفعال شدن
دائمی (↑ دما) و موقت (↓ دما) آنزیم می‌شود.

غلظت آنزیم و پیش‌ماده ← افزایش غلظت
پیش‌ماده تا حدی سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.



مروارثه شب آزمون

زیست شناسی

فصل ۲ در یک نگاه



دوازدهم تجربی

مروارثه شب آزمون



مرونامه شب آزمون

زیست شناسی

مرونامه شب آزمون

دوازدهم تجربی

به ساخته شدن پلی پپتید از روی اطلاعات mRNA ترجمه می گویند.

۶۴ نوع رمزه در یاخته وجود دارد.

رمزه آمینواسیدها در جانداران یکسان است.

رمزه آغاز ترجمه AUG

رمزه پایان ترجمه UGA-UAA-UAG

تبدیل زبان نوکلئیک اسید
به پلی پپتیدی: رمزه های وراثتی

رنای رنانتی

نحوه ساخت

تاخوردگی اولیه → تشکیل پیوند

هیدروژنی بین بازهای مکمل

ساختار سه بعدی

ساختار رنای ناقل

رنای ناقل

اتصال آمینواسید به رنای ناقل → براساس نوع توالی پادرمزه،
آنزیم ویژه های آمینواسید را به رنای ناقل متصل می کند.

رنای پیک

انواعی از آمینواسیدها

مولکول های پرانرژی مثل ATP

عوامل لازم
برای ترجمه

مرحله آغاز: اتصال زیر واحد کوچک رنانت به رنای پیک → اتصال رنای ناقل حامل
متیونین به رمزه آغاز → اتصال زیر واحد بزرگ رنانت به مجموعه ایجاد شده
ایجاد جایگاه های A، P و E

مرحله طویل شدن: مستقر شدن رنای ناقل دومین آمینواسید در جایگاه A → جداسدن
آمینواسید از رنای ناقل در جایگاه P → اتصال آمینواسید جایگاه P به A → حرکت رنانت
به سمت رمزه پایان → خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E

مرحله پایان: قرارگیری رمزه پایان در جایگاه A → قرارگیری عوامل آزاد کننده در
جایگاه A → جداسازی رنای پیک از رنانت و رنای ناقل از پلی پپتید ساخته شده

محل تولید → راکیزه - دیسه - شبکه آندوپلاسمی - سیتوپلاسم

سرنوشت → خروج از یاخته - انتقال به هسته، راکیزه و یا دیسه -
درون سیتوپلاسم درون غشای یاخته - انتقال به واکوئول و یا کافندتن

محل های پروتئین سازی و سرنوشت آنها

بسته به نیاز در یاخته تنظیم می شود.

ممکن است قبل از پایان رونویسی ترجمه شروع شود.

هم زمان چند رنانت از یک رنای پیک ترجمه انجام می دهند.

طول عمر رنای پیک بیشتر است.

هم زمان چند رنانت از یک رنای پیک ترجمه انجام می دهند.

در پروکاریوتها

در یوکاریوتها

سرعت و مقدار
پروتئین سازی

به سوی
پروتئین



مرورنامه شبِ آزمون

زیست شناسی

مرورنامه شبِ آزمون

● اهمیت تنظیم بیان ژن

● مثال‌هایی دربارهٔ تنظیم بیان ژن

تنظیم
بیان ژن

مراحل

در مرحلهٔ تولید رنا

در مرحلهٔ تولید پروتئین

در مرحلهٔ پس از تولید پروتئین

● تنظیم بیان ژن

در پروکاریوت‌ها

تنظیم
رونویسی

تنظیم مثبت

مصرف مالتوز در Ecoli

در صورت حضور لاکتوز و عدم حضور گلوکز

ورود مالتوز به باکتری → اتصال مالتوز

به پروتئین فعال‌کننده در دنا → اتصال

رنابسپاراز به راه‌انداز → رونویسی از

ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز

تنظیم منفی

مصرف لاکتوز در Ecoli

در صورت حضور لاکتوز و عدم حضور گلوکز

ورود لاکتوز به باکتری → اتصال به

مهارکننده → جداشدن مهارکننده از

اپراتور → رونویسی از ژن‌های سازندهٔ

آنزیم تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز

مراحل

قبل از رونویسی

هنگام تولید رنا

هنگام تولید پروتئین

پس از تولید پروتئین

● تنظیم بیان ژن

در یوکاریوت‌ها

تنظیم رونویسی

اثر عوامل رونویسی بر راه‌انداز → شناسایی و اتصال راه‌انداز توسط رنابسپاراز

اثر عوامل رونویسی بر افزایش سرعت رونویسی

اتصال رناهای کوچک مکمل به رنای پیک → عدم

تولید پلی‌پپتید → تنظیم بیان ژن بعد از رونویسی

تغییر فشردگی فام‌تن → عدم دسترسی آنزیم به

ژن → تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی

تغییر طول عمر رنای پیک

تنظیم بیان ژن در
مراحل غیررونویسی

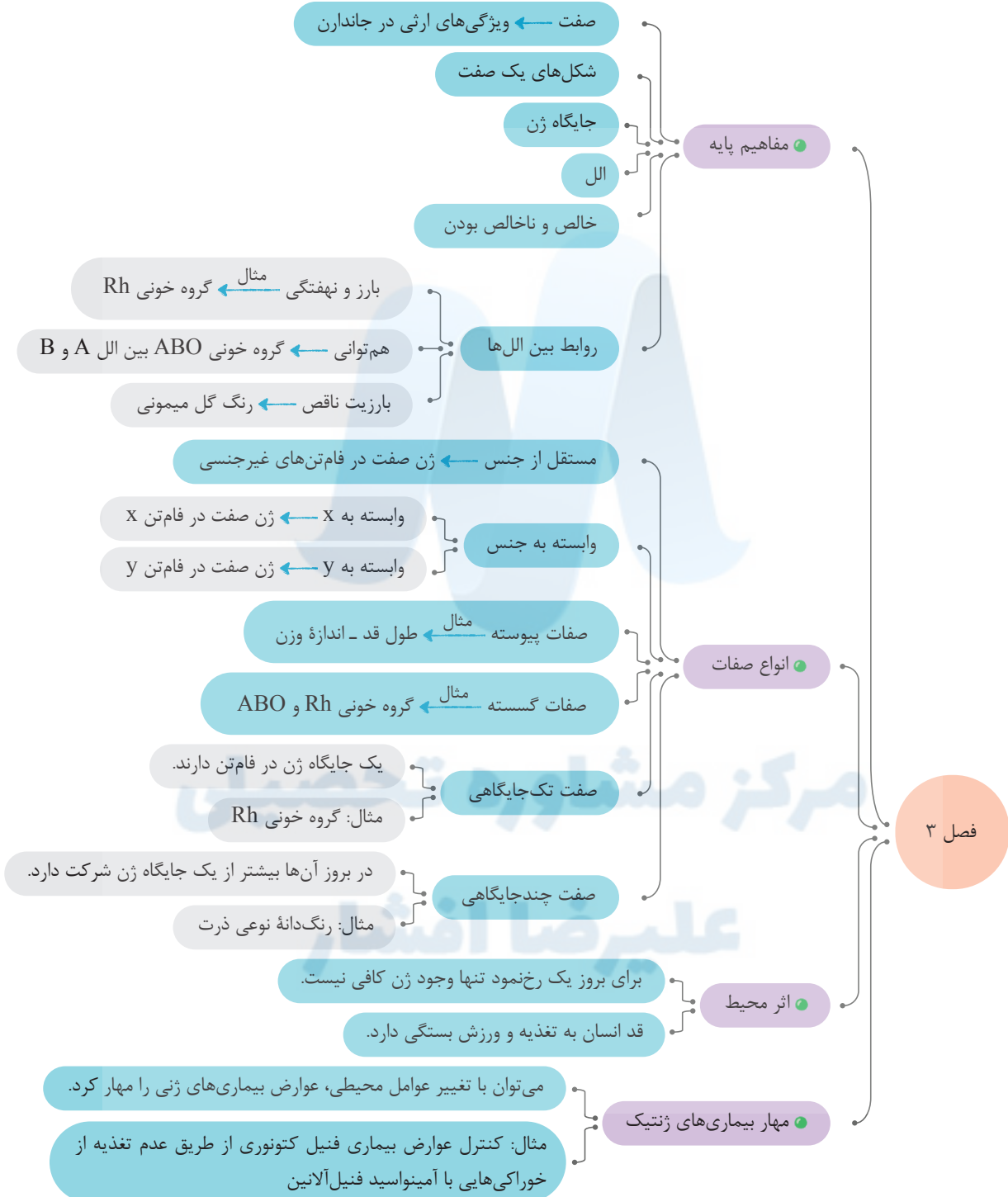
دوازدهم تجربی



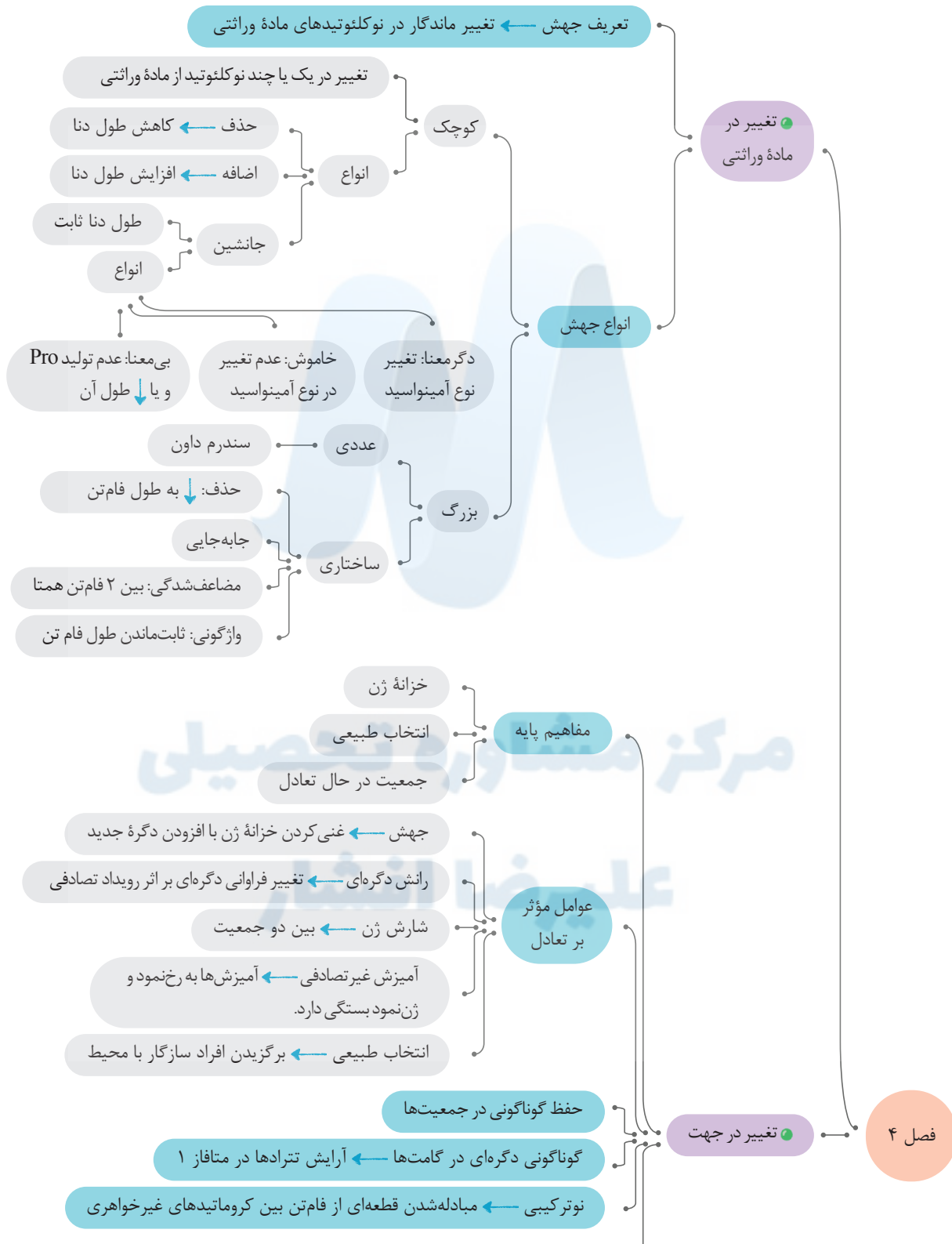
مرورنامه شبِ آزمون

زیست شناسی

فصل ۳ در یک نگاه



فصل چہارم





مرورنامه شب آزمون

زیست شناسی

فصل ۴



دوازدهم تجربی

مرورنامه شب آزمون

مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار



مرورنامه شب آزمون

فیزیک

- حرکت روی خط راست -

مسافت (l): طول مسیر طی شده، جابه جایی ($\vec{d}$ یا $\vec{\Delta x}$): برداری که نقطه اولیه را به نهایی وصل می کند.

شرط برابری مسافت و اندازه جابه جایی: حرکت روی خط راست و بدون تغییر جهت باشد. $l \geq |\Delta x|$

سرعت متوسط و تندی متوسط: $s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$ $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

اصطلاحات زمانی: ثانیه نام: $n-1$ تا n m ثانیه نام: m تا $m+1$

بردار مکان: برداری که مبدأ را به مکان وصل می کند، معادله مکان - زمان: $x = f(t)$ ، عبور از مبدأ: x صفر شده و تغییر علامت دهد. فاصله از مبدأ: $|x|$

سرعت در حرکت روی محور x : $x > 0$: حرکت به سمت راست، $x < 0$: حرکت به سمت چپ

شرط تغییر جهت: v صفر شده و تغییر علامت دهد.

شتاب: آهنگ تغییر سرعت: $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، سرعت متغیر $a \neq 0$ ، سرعت ثابت $a = 0$

تندشونده $|v|$ ، $av > 0$ ، $\uparrow$

کندشونده $|v|$ ، $av < 0$ ، $\downarrow$

شیب مماس بر $x-t$: سرعت لحظه ای، شیب واصل دو نقطه در $x-t$: سرعت متوسط

شیب مماس بر $v-t$: شتاب لحظه ای، شیب واصل دو نقطه در $v-t$: شتاب متوسط

نمودارها: مساحت زیر نمودار $v-t$ در یک بازه: Δx ، مساحت زیر نمودار $a-t$ در یک بازه: Δv

در نمودار $x-t$: قله و دره یعنی تغییر جهت، قطع محور t یعنی عبور از مبدأ

در نمودار $v-t$: قطع محور t یعنی تغییر جهت، نزدیک شدن به محور t ، کندشونده، دور شدن از محور t : تندشونده

معادله مکان - زمان: $x = vt + x_0$ ، جابه جایی با سرعت ثابت: $\Delta x = v\Delta t$

نمودار $x-t$ خطی به شیب v (سرعت) و عرض از مبدأ x_0 (مکان اولیه)

معادله $v-t$: $v = at + v_0$ ، معادله $x-t$: $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

فرمول ها: مستقل از شتاب: $\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t$ ، مستقل از زمان: $v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$

مستقل از سرعت ثانویه: $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_1t$ ، سرعت متوسط: $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ ، سرعت متوسط = سرعت در لحظه

وسط، جابه جایی در ثانیه نام: $\Delta x_n = (n-1)a + v_0$

هم علامت B تغییر جهت نداریم، همواره تندشونده

مخالف علامت B تغییر جهت داریم، ابتدا کندشونده، سپس تندشونده

سرعت - زمان: خطی به شیب a و عرض از مبدأ v_0

مکان - زمان: یک سهمی $a > 0$ سهمی رو به بالا، $a < 0$ سهمی رو به پایین.

مرورنامه شب آزمون



- دینامیک -

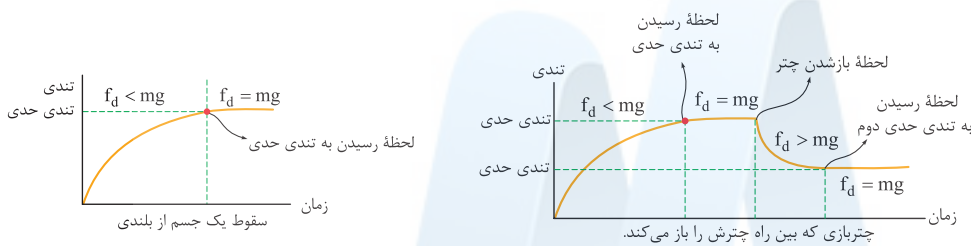
قوانین نیوتون ← قانون اول: (اندازه و جهت سرعت ثابت می ماند.) $F_{net} = 0 \Rightarrow v = \text{ثابت}$ ، لختی: تمایل به حفظ حالت قبلی

قانون دوم: $F_{net} = ma$ ، نیروی خالص در جهت شتاب جسم هم جهت و متناسب هستند.

قانون سوم: نیروهای کنش و واکنش هم اندازه اند و در خلاف جهت هم

وزن (W) ← $W = mg$ ، جرم: ثابت، وزن: متغیر، جرم: نرده ای، وزن: برداری

نیروی مقاومت هوا (f_d) ← وابسته به تندی و اندازه جسم، همیشه در خلاف جهت حرکت جسم
تندی حدی: پس از رهاشدن جسم از یک ارتفاع بلند، با افزایش تندی، f_d هم افزایش می یابد تا در جایی با mg برابر شود و تندی ثابت بماند.



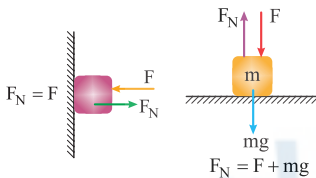
فرمول ندارد و به کمک قوانین نیوتون محاسبه می شود. مثلاً

عددی که ترازو نشان می دهد: F_N

نیروی عمودی سطح (F_N) ← کندشونده رو به پایین / تندشونده رو به بالا

آسانسور: $F_N = m(g \pm |a|)$

تندشونده رو به پایین / کندشونده رو به بالا

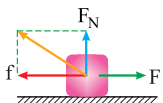


نیروی اصطکاک ایستایی (f_s) ← هم اندازه با نیروی محرک / وقتی جسم شروع به حرکت نمی کند.
ساکن: $f_s = F$

نیروی اصطکاک (f) ← نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه ($f_{s,max}$) ← $f_{s,max} = F_N \cdot \mu_s$ (وقتی جسم در آستانه حرکت است).

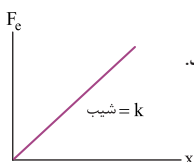
جسم شروع به حرکت نمی کند: $F_{محرک} \leq f_{s,max}$
جسم شروع به حرکت می کند: $F_{محرک} > f_{s,max}$

نیروی اصطکاک جنبشی (f_k) ← $f_k = F_N \cdot \mu_k$ (وقتی جسم در حال حرکت است).



نیروی سطح، نیروی تکیه گاه (R) ← $R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$

نیروی کشسانی فنر ← اندازه: $F_e = kx$ (متغیر طول فنر نسبت به حالت عادی)
جهت: فنر کشیده جسم را می کشد، فنر فشرده جسم را هل می دهد.

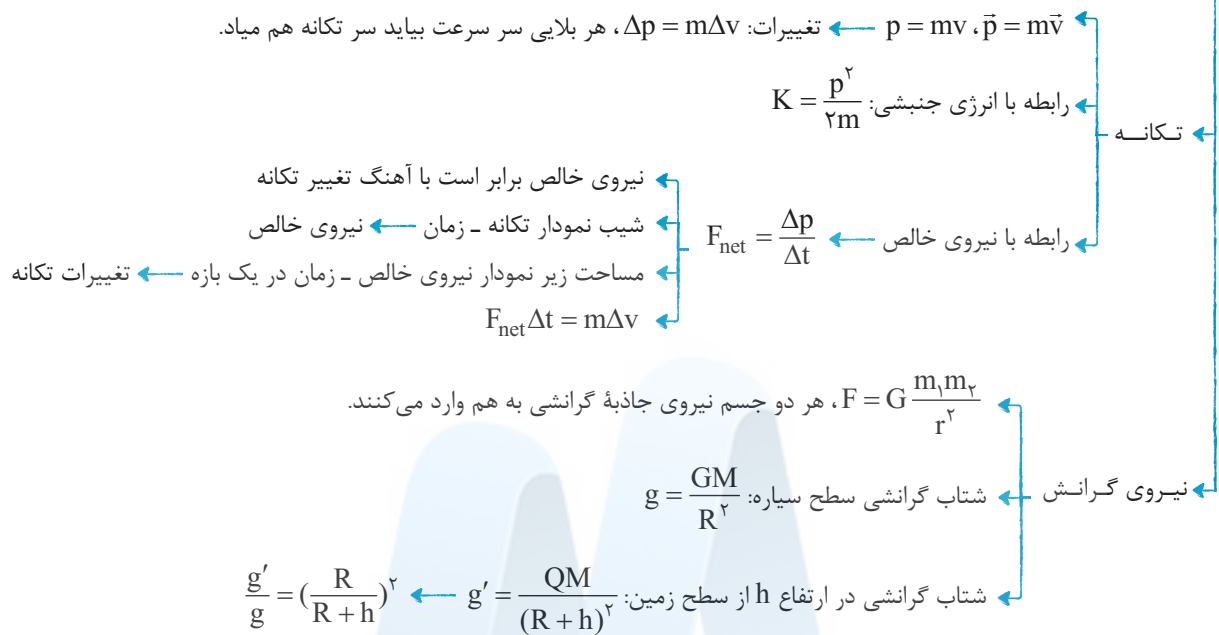


نیروی کششی طناب (T) ← فرمول ندارد و به کمک قوانین نیوتون محاسبه می شود. طناب همیشه جسم را می کشد.



مرونامه شبِ آزمون

فیزیک



مرورنامه شب آزمون



- حرکت هماهنگ ساده -

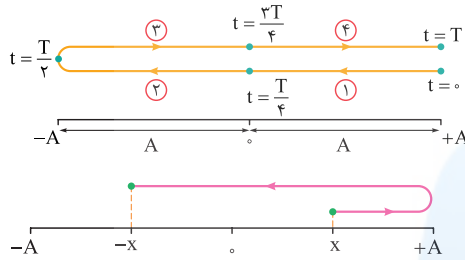
دوره تناوب: $T = \frac{t}{n}$ ، بسامد: $f = \frac{1}{T}$ ، $f = \frac{n}{t}$

معادله مکان - زمان: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ ، $x = A \cos(\omega t)$

نوسانگر در حال دور شدن از مبدأ $\uparrow u, |F|, |a|, |x|, \downarrow |v|, |p|, k$: کندشونده
نزدیک شدن به مبدأ $\downarrow u, |F|, |a|, |x|, \uparrow |v|, |p|, K$: تندشونده

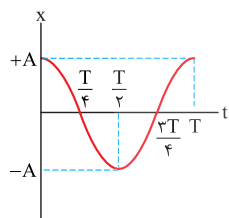
یک نوسان کامل از ۴ مرحله روبه‌رو تشکیل شده:

$\ell = 4A$: مسافت در هر نوسان



در مدت نصف دوره $(\frac{T}{2})$ مکان از x به $-x$ می‌رسد.
مسافت برابر $2A$ است.

سامانه جرم - فنر: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ، $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ، دوره تناوب فقط به جرم جسم و ثابت فنر بستگی دارد.



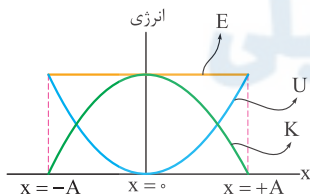
آونگ ساده: $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ ، $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ، دوره تناوب فقط به طول آونگ و شتاب گرانش بستگی دارد.

نمودار مکان - زمان: شبیه تابع کسینوس

رابطه شتاب و نیرو با مکان: $F = -m\omega^2 x$ و $a = -\omega^2 x$ ، $F_{\max} = m\omega^2 A$ و $a_{\max} = A\omega^2$

شتاب و نیرو همیشه هم‌علامت هستند و علامتشان مخالف علامت x است.

انرژی مکانیکی نوسانگر:



$$E = U + K = U_{\max} = K_{\max} = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

نمودار انرژی - مکان:

$$v_{\max} = A\omega$$

تندی بیشینه: تندی در نقطه تعادل:
در نقطه‌ای که $U = K$ است، $v = \frac{\sqrt{2}}{2}v_{\max}$ است.

تشدید: به یک نوسانگر نیروی هم‌بسامد با بسامد طبیعی آن وارد شود $\rightarrow$ بیشینه انرژی منتقل می‌شود $\rightarrow$ با دامنه بیشینه نوسان می‌کند.



مرورنامه شب آزمون

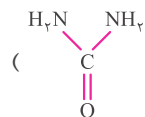
شیمی

مفاهیم و حفظیجات

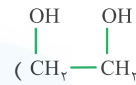
امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال عمر می‌کنند.

مقایسه امید به زندگی در نواحی مختلف: نواحی برخوردار < میانگین جهانی < نواحی کم‌برخوردار
اما میزان رشد امید به زندگی در نواحی کم‌تر توسعه یافته، بیشتر است.

آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارد.
آشنایی با مواد:



(۲) اوره (قطبی -)



(۱) اتیلن گلیکول (قطبی -)

(۴) روغن زیتون (ناقطبی - $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$)(۳) نمک خوراکی (ترکیب یونی - NaCl)(۶) بنزین (ناقطبی - C_8H_{18})(۵) وازلین (ناقطبی - $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$)

چربی‌ها:

مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند.

چربی‌ها ناقطبی هستند و نیروهای بین مولکول غالب در آن‌ها، وان‌دروالسی است.

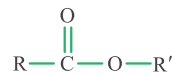


قطبی
ناقطبی
نمای کلی اسیدهای چرب

(۱) فرمول کلی: $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ (کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر کربنی (R) بلند)

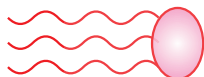
(۲) فرمول عمومی با گروه R خطی و سیرشده: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ یا $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

(۳) دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی که در آن بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند.



(۱) فرمول ساختاری:

(۲) حاصل واکنش الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها و دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی که در آن بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند.



قطبی
ناقطبی
نمای کلی استرهای سنگین

(۱) محلول: همگن - پایدار - عدم پخش نور - تشکیل شده از یون‌ها و مولکول‌ها

(۲) کلوئید: ناهمگن - پایدار - پخش نور - تشکیل شده از مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی

(۳) سوسپانسیون: ناهمگن - ناپایدار - پخش نور - تشکیل شده از ذرات ریز ماده

صابون ماده‌ای است که می‌تواند هم در آب و هم در چربی حل شود.

جامد ← نمک سدیم اسید چرب (RCOONa)

مایع ← نمک پتاسیم / آمونیوم اسید چرب (RCOONH_4 یا RCOOK)

فرمول عمومی با گروه R خطی و سیرشده: $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{O}_2\text{Na}^+$ یا $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO}^-\text{Na}^+$

صابون‌ها دو بخش قطبی و ناقطبی و دو بخش آنیونی و کاتیونی دارند.

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی:

(۱) دما

(۲) نوع پارچه (نخی یا پلی‌استری)

(۳) نوع آب

(۴) وجود یا عدم وجود آنزیم

(۵) نوع و مقدار صابون مصرفی

مرورنامه شب آزمون



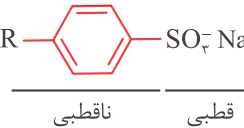
(۱) گوگرد ← از بین برنده قارچ‌های پوستی و جوش‌های صورت

افزودنی‌ها به صابون (۲) مواد شیمیایی کلردار ← قدرت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی

(۳) نمک‌های فسفات ← واکنش با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} و ↑ قدرت پاک کنندگی صابون

تولید شده از بنزن و مواد اولیه دیگر در صنایع پتروشیمیایی با قدرت پاک کنندگی بیشتر نسبت به صابون‌ها

پاک کننده‌های غیرصابونی فرمول ساختاری: $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ یا $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ ← اتصال به چربی و آب و پخش شدن چربی در آب



عمل براساس برهم کنش میان ذرات مشابه صابون‌ها

پاک کننده‌های خورنده ← عمل براساس واکنش میان ذرات و برهم کنش میان آن‌ها: مانند NaOH (لوله بازکن)، HCl (جوهرنمک) و

سفیدکننده‌ها و مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم

واکنش این پاک کننده‌ها در لوله‌ها و مجاری مسدود شده:

فراورده‌های دیگر + گاز هیدروژن → آب + مخلوط سدیم هیدروکسید و آلومینیم

ذوب شدن چربی‌ها

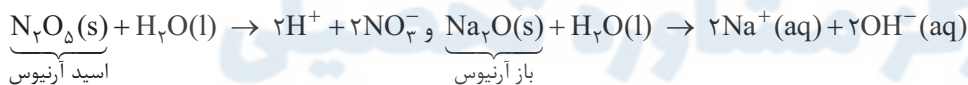
واکنش گرماده ← افزایش دما

↑ قدرت پاک کنندگی

تولید گاز ← ایجاد فشار و ضربه مکانیکی

آرنیوس با کار بر روی رسانای الکتریکی محلول‌های آبی، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی اسید و باز آرنیوس توصیف کرد.

ماده‌ای که هنگام انحلال در آب، غلظت یون‌های H^+ و OH^- را افزایش دهند، به ترتیب اسید و باز آرنیوس می‌شود:



یونش کامل در آب، الکترولیت‌های قوی و به طور کلی فاقد مولکول‌های یونیده نشده



مثال: HCl ، HBr ، HI ، HNO_3 ، H_2SO_4 و ...

اسیدها

یونش جزئی در آب، الکترولیت ضعیف، شمار یون‌ها اندک و حاوی زیاد مولکول‌های اسید



مثال: HCN ، HF ، کربوکسیلیک اسیدها، HNO_2 و ...



مروارثه شب آزمون

شیمی

یونش کامل در آب، الکترولیت‌های قوی و فاقد مولکول‌های یونیده‌نشده



مثال: هیدروکسیدهای فلزات گروه اول و دوم جدول دوره‌ای (به جز $Be(OH)_2$ و $Mg(OH)_2$)

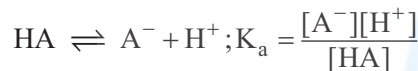
یونش جزئی در آب، الکترولیت‌های ضعیف، شامل یون‌های اندک و حاوی شمار زیاد مولکول‌های باز

مثال: آمونیاک (محلول شیشه پاک‌کن)



ثابت یونش یک اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول را به غلظت تعادلی آن

اسید نشان می‌دهد و با K_a نشان داده می‌شود.



ثابت تعادل برای بازها، به ثابت یونش باز معروف است و با K_b نشان داده می‌شود.

هرچه K_a / K_b ↑ میزان یونش اسید / باز ↑ $[H^+] / [OH^-]$ ↑ اسید / باز قوی‌تر

و رسانایی الکتریکی محلول آن ↑

مقایسه قدرت اسیدی اسیدهای ضعیف:



مقدار عددی ثابت یونش اسیدها و بازها تنها به دما وابسته است.



هرچه خاصیت اسیدی یک محلول ↑

هرچه خاصیت بازی یک محلول ↑

ارتباط میان $[OH^-]$ و $[H^+]$ با pH

در دمای اتاق رابطه $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ برقرار است؛ پس: البته خاصیت اسیدی ↑ $[H^+] \leftarrow \downarrow pH \leftarrow \downarrow [OH^-]$ خاصیت بازی ↓

آب و همه محلول‌های آبی، حاوی یون‌های H^+ و OH^- هستند؛ این یون‌ها در اثر خود یونش آب نیز به دست می‌آیند.

آب خالص در هر دمایی خنثی است؛ زیرا در هر دمایی رابطه $[H^+] = [OH^-]$ برقرار است و در دمای $25^\circ C$ غلظت یون‌ها



یکسان و برابر 10^{-7} مولار است.

در محلول‌های آبی در دمای $25^\circ C$ ، هرگاه غلظت یکی از یون‌های OH^- یا H^+ افزایش یابد، غلظت یون دیگر کاهش می‌یابد.

در محلول‌های اسیدی و بازی هر دو یون H^+ و OH^- وجود دارند؛ اما در محلول‌های اسیدی $[H^+]$ و در محلول‌های بازی

$[OH^-]$ بیشتر از دیگری است.

مرورنامه شب آزمون



در واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها، یونهای H^+ در واکنش با یونهای OH^- ، به مولکولهای آب تبدیل می‌شوند؛ در حالی که سایر یونها دست‌نخورده باقی می‌مانند. ← معادله این واکنش به‌طور کلی به صورت زیر است:

$$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$$

شوینده‌های خورنده ← برای بازکردن لوله‌های مسدودشده با اسیدهای چرب، می‌توان از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده کرد. فرآورده این واکنش محلول در آب و پاک‌کننده است و چربی‌های اضافی را می‌زداید.

اگر موادی که سبب گرفتگی لوله‌ها و مجاری می‌شوند، خاصیت بازی داشته باشند، برای زدودن آن‌ها از محلول غلیظ HCl استفاده می‌شود.

غلظت یون H^+ در شیره معده، حدود 0.3% مولار است.

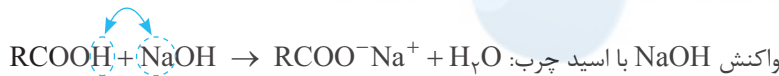
↑ مقدار اسید معده ← ↑ شمار یونهای جذب‌شده توسط دیواره معده ← نابودی سلولهای دیواره معده ← درد، التهاب و خونریزی

ضد اسیدها داروهایی هستند که با خنثی کردن مقداری از اسید معده سبب کاهش میزان اسید معده می‌شوند.

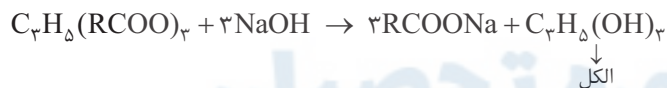
مواد موجود در سه نمونه از ضد اسیدها: (۱) $NaHCO_3$ - (۲) $Al(OH)_3$ - (۳) $Mg(OH)_2$ - (۴) $Al(OH)_3$ - (۵) $NaHCO_3$

شیر منیزی، یکی از رایج‌ترین ضد اسیدهاست که شامل $Mg(OH)_2$ است و به شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود.

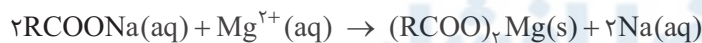
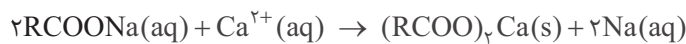
مسائل



واکنش NaOH با استر بلندزنجیر: ←



واکنش صابون با آب سخت: ←



محاسبه درجه یونش اسیدها (α): $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$

$$\alpha = \frac{\text{غلظت مولی } H^+ \text{ یا } A^- \text{ تولیدی}}{\text{غلظت مولی اولیه اسید}} = \frac{\text{تعداد مولکولهای یونیده‌شده}}{\text{تعداد کل مولکولهای حل‌شده}} \quad \alpha = 100 \times \alpha$$

$$\alpha = \frac{[A^-]}{M} = \frac{[H^+]}{M} \Rightarrow [H^+] = [A^-] = M\alpha$$

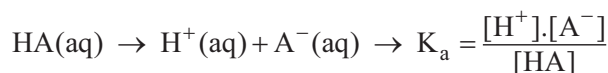
محاسبه ثابت تعادل برای واکنش $aA + bB \rightarrow cC + dD$ ←

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} \rightarrow \text{یکا: } \left(\frac{\text{mol}}{L}\right)^{(c+d)-(a+b)}$$



مرورنامه شب آزمون

شیمی



محاسبه ثابت یونش اسیدی:

اسیدهای قوی $\alpha = 1 \leftarrow K_a$ بزرگ

قسمت (۳) ← مقادیر K_a برای اسیدها

$$\left[\begin{array}{l} K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \\ K_a = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{اسیدهای خیلی ضعیف} \\ (\alpha < 0.05 \text{ یا } K_a < 10^{-3}) \end{array} \right.$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M}, K_a = M\alpha^2 = [\text{H}^+].\alpha \Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = M.\alpha \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

ظرفیت اسید

اسیدها:

محاسبه pH

بازها:

$$[\text{OH}^-] = M.\alpha \Rightarrow \text{در دمای اتاق: } [\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

ظرفیت باز

قسمت (۴) ← محاسبه pH محلول حاصل از اختلاط اسیدهای قوی: (M: غلظت مولی محلول ها و V: حجم محلول ها)

$$[\text{H}^+] = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

غلظت محلول و $\frac{1}{n}$ ، H^+ برابر می شود.

غلظت OH^- ، n برابر می شود.

$$\text{pH}_{\text{جدید}} = \text{pH}_{\text{اولیه}} + \log n$$

محلول اسیدهای قوی را تا حجم

n برابر رقیق کنیم.

قسمت (۵) ← تغییر pH بر اثر رقیق کردن

غلظت محلول و $\frac{1}{n}$ ، OH^- برابر می شود.

غلظت H^+ ، n برابر می شود.

$$\text{pH}_{\text{جدید}} = \text{pH}_{\text{اولیه}} - \log n$$

محلول بازهای قوی را تا حجم n

برابر رقیق کنیم.

مرورنامه شب آزمون



$$M_a \cdot V_a \cdot n_a = M_b \cdot V_b \cdot n_b$$

خنثی شدن کامل اسیدها و بازها: (n = ظرفیت اسید یا باز)

خنثی شدن ناقص اسیدها و بازها:

مرحله ۱) برای هریک از محلول‌ها، مقادیر زیر را محاسبه می‌کنیم، در واقع شمار مول‌های یون‌های H^+ و OH^- را محاسبه می‌کنیم:

$$M_a \cdot V_a \cdot n_a = n \times \text{مقدار مول اسید}$$

$$M_b \cdot V_b \cdot n_b = n \times \text{مقدار مول باز}$$

قسمت (۶) ← مرحله ۲

$$۱) M_a \cdot V_a \cdot n_a > M_b \cdot V_b \cdot n_b \xrightarrow{\text{محلول اسیدی}} [H^+] = \frac{M_a \cdot V_a \cdot n_a - M_b \cdot V_b \cdot n_b}{V_a + V_b}$$

$$۲) M_a \cdot V_a \cdot n_a < M_b \cdot V_b \cdot n_b \xrightarrow{\text{محلول بازی}} [OH^-] = \frac{M_b \cdot V_b \cdot n_b - M_a \cdot V_a \cdot n_a}{V_a + V_b}$$

مرحله ۳) pH محلول نهایی را با استفاده از غلظت‌های به‌دست‌آمده محاسبه می‌کنیم.

مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار



مرورنامه شب آزمون

شیمی

مفاهیم و حفظیجات

- اکسایش: به معنای از دست دادن الکترون ← گونه‌ای که با دادن الکترون به گونه‌های دیگر، آن‌ها را کاهش می‌دهد و خودش اکسایش می‌یابد، کاهنده نامیده می‌شود.
- انجام واکنش با سفر الکترون ← کاهش: به معنای گرفتن الکترون ← گونه‌ای که با گرفتن الکترون از گونه‌های دیگر، سبب اکسایش آن‌ها و سبب کاهش خود می‌شود، اکسنده نامیده می‌شود.
- شیمی‌دان‌ها هر یک از فرایندهای کاهش و اکسایش را با یک نیم‌واکنش نشان می‌دهند که باید از لحاظ جرم اتم‌ها و بار الکتریکی موازنه باشد.
- $+ne^-$ گونه اکسایش یافته → گونه کاهنده: نیم‌واکنش اکسایش
- گونه کاهش یافته → $+ne^-$ گونه اکسنده: نیم‌واکنش کاهش
- در واکنش‌های اکسایش - کاهش که به صورت طبیعی انجام می‌شوند، فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌هاست؛ پس این واکنش‌ها گرماده بوده و ΔH شان منفی است.
- اغلب فلزها در واکنش با نافلزها، الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل می‌شوند.
- تغییر علامت E°
 - E° منفی‌تر ← گونه کاهنده، کاهنده قوی‌تری است.
 - گونه اکسنده، اکسنده ضعیف‌تری است.
 - E° مثبت‌تر ← گونه کاهنده، کاهنده ضعیف‌تری است.
 - گونه اکسنده، اکسنده قوی‌تری است.
- نکته مهم: برای مقایسه قدرت اکسندگی، گونه‌های سمت چپ نیم‌واکنش کاهش و برای مقایسه قدرت کاهندگی، گونه‌های سمت راست نیم‌واکنش کاهش را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم.
- سری الکتروشیمیایی
 - در واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام می‌شوند، قدرت کاهندگی فلز و قدرت اکسندگی کاتیون فلز که در سمت واکنش‌دهنده‌ها قرار دارند به ترتیب بیشتر از قدرت کاهندگی فلز و قدرت اکسندگی کاتیون فلزی است که در سمت فرآورده‌ها قرار دارند.
 - در سری الکتروشیمیایی ظرفی از جنس فلز راست بالا، برای نگهداری محلول حاوی کاتیون‌های چپ پایین‌تر مناسب است.

دوازدهم تجربی

مرورنامه شب آزمون

مرورنامه شب آزمون



سلول گالوانی	سلول الکترولیتی
انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.	انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.
یک واکنش شیمیایی در جهت طبیعی پیش می‌رود.	با اعمال یک ولتاژ بیرونی یک واکنش «اکسایش - کاهش» دلخواه انجام می‌شود.
دارای دو الکترولیت است که توسط دیواره‌ای متخلخل از هم جدا شده‌اند (الکترولیت‌ها حاوی کاتیون‌هایی از جنس الکترودها هستند).	دو الکتروده درون یک الکترولیت قرار گرفته‌اند (الکترولیت یک محلول یونی یا یک ترکیب یونی مذاب است).
آند، قطب منفی و کاتد، قطب مثبت است.	آند قطب مثبت و کاتد، قطب منفی است.
معمولاً الکترودهای آند و کاتد در واکنش شرکت می‌کنند.	معمولاً الکترودهای آند و کاتد بی‌اثرند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.
اکسایش در آند و کاهش در کاتد انجام می‌شود.	
جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.	
کاتیون‌ها به سمت کاتد و آنیون‌ها به سمت آند مهاجرت می‌کنند.	

شیمی‌دان‌ها، SHE را به عنوان مبنا انتخاب کردند و پتانسیل آن را برابر صفر در نظر گرفتند. نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE) شامل یک الکتروده پلاتینی (Pt) است. دارای محلول یک مولار از یون‌های H^+ در دمای $25^\circ C$ است که گاز هیدروژن با فشار 1 atm درون این نیم‌سلول‌ها وجود دارد.

فلز لیتیم در فناوری‌های جدید ساخت باتری، فلز Li دارای نقش مهمی است؛ زیرا لیتیم کم‌ترین چگالی و E° را در میان فلزها دارد. باتری‌های لیتیومی می‌توانند قابل شارژ و یا غیر قابل شارژ باشند، اما همه باتری‌ها، از لیتیم ساخته نمی‌شوند؛ مثل باتری‌های دگمه‌ای روی - نقره (Zn - Ag).



مرورنامه شب آزمون

شیمی

مرورنامه شب آزمون

- سلول سوختی، نوعی سلول گالوانی است که افزون بر کارایی بیشتر، ردپای CO_2 را کاهش می‌دهد.
- سوزاندن هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰٪ دارد در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی، بازدهی را تا ۳ برابر افزایش می‌دهد.
- سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»**
- گاز H_2 به صورت غیرمستقیم و کنترل‌شده با O_2 واکنش داده و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی این واکنش به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- سلول سوختی اجزا
- الکتروآند
 - الکتروکاتد
 - دارای کاتالیزگرهایی که به نیم‌واکنش‌ها سرعت می‌بخشند.
 - غشای مبادله‌کننده یون H^+
- جهت حرکت e^- ها از آند به کاتد و از طریق مدار بیرونی (رسانای الکترونی) و جهت حرکت H^+ ها در غشای مبادله‌کننده (رسانای یونی) به سمت کاتد است.
- نیم‌واکنش اکسایش: $(\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-) \times 2; E^\circ = 0 \text{ V}$
- نیم‌واکنش کاهش: $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); E^\circ = 1/23 \text{ V}$
-
- واکنش کلی: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); E^\circ = 1/23 \text{ V}$
- سلول سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کند.
- سلول سوختی «متان - اکسیژن» ← معادله کلی واکنش انجام‌شده:



- انجام در سلول‌های الکترولیتی و با عبور جریان الکتریکی و تبدیل مولکول‌های آب، به عناصر سازنده
- برقکافت آب
- حجم گاز H_2 تولیدشده در اطراف کاتد، ۲ برابر حجم گاز O_2 تولیدشده در اطراف آند است.
 - در محلول پیرامون آند، pH ↓ و در محلول پیرامون کاتد، pH ↑ می‌یابد.

- نیم‌واکنش اکسایش: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$
- نیم‌واکنش کاهش: $(2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})) \times 2$
-
- واکنش کلی: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$

- فلز سدیم را می‌توان از برقکافت سدیم کلرید سدیم کلرید (نه محلول!) در یک سلول الکترولیتی تهیه کرد.
- فلز سدیم در سمت کاتدی (قطب -) و گاز زردرنگ Cl_2 در سمت آندی (قطب +) تولید می‌شود.

- نیم‌واکنش اکسایش: $2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$
- نیم‌واکنش کاهش: $2\text{Na}^+(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Na}(\text{l})$
-
- واکنش کلی: $2\text{Na}^+(\text{l}) + 2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
 $\quad\quad\quad 2\text{NaCl}(\text{l})$

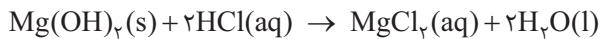
مرورنامه شب آزمون



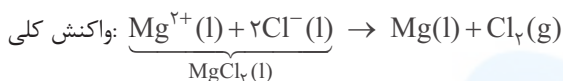
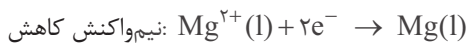
در صنعت، فلز Mg را از برقکافت منیزیم کلرید مذاب (نه محلول!) تهیه می کنند که یکی از منابع فلز منیزیم، آب دریاست.



مرحله ۲) عبور از صافی و واکنش با یک اسید قوی (HCl)



تهیه فلز منیزیم ← مرحله ۳) ابتدا خشک کردن MgCl_2 و سپس ورود مذاب آن به سلول الکترولیتی:



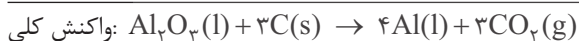
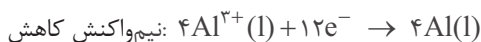
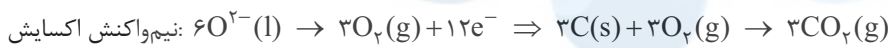
نکته مهم: چگالی: $\text{Mg}(\text{l}) < \text{MgCl}_2(\text{l})$

Al، فلز فعالی است که به سرعت در هوا اکسید می شود اما این فلز با تشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 ، از ادامه اکسایش جلوگیری می کند و خورده نمی شود.

فرایند هال ← رایج ترین روش تولید Al که در سلول الکترولیتی با آند و کاتد از جنس گرافیت انجام می شود.

فرایند هال ← آند (قطب +)، میله های گرافیتی داخل الکترولیت / کاتد (قطب -)، بدنه گرافیتی و کف سلول

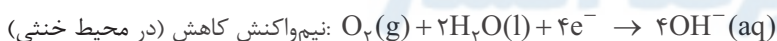
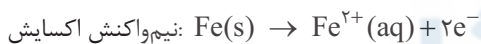
فرایند هال ← نکته مهم: چگالی: $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{l}) < \text{Al}(\text{l})$



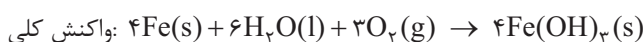
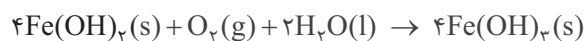
تولید قوطی های آلومینیومی از قوطی های کهنه، تنها به ۷٪ انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

O_2 ، چون یک کاهنده قوی است، در دمای بالا در آند فرایند هال با الکتروآند (گرافیت) واکنش داده و گاز CO_2 تولید می کند.

فرایند خوردگی آهن، یک سلول گالوانی تشکیل می شود که قسمت های گوناگون سطح آهن، آند و کاتد و قطره آب، محلول الکترولیت را تشکیل می دهند:



خوردگی آهن ← یون های Fe^{2+} تولید شده در آند، وارد بخش کاتدی شده و در آن جا به صورت $\text{Fe}(\text{OH})_2$ رسوب می کنند. این رسوب دوباره با آب و اکسیژن واکنش داده و به زنگ آهن تبدیل می شود.



نکته مهم: در محیط اسیدی، نیم واکنش کاهش به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 4\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ انجام می شود

که E° بزرگ تری نسبت به نیم واکنش کاهش محیط خنثی داشته و سبب افزایش سرعت زنگ زدن آهن می شود.



مرونامه شب آزمون

شیمی

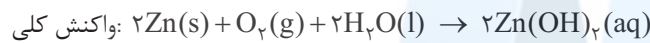
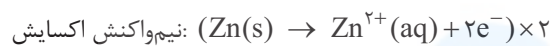
در روش حفاظت کاتدی، فلز با E° کوچکتر (منفی تر) آند بوده و دچار خوردگی می شود اما فلز با E° بزرگتر (مثبت تر) کاتد بوده و در سطح آن، واکنش کاهش اکسیژن صورت می گیرد اما خود فلز خورده نمی شود.

حفاظت کاتدی ← نیم واکنش کاهش در حفاظت کاتدی مشابه نیم واکنش کاهش در خوردگی آهن است که در هر دو حالت، اکسیژن کاهش می یابد.

ورقه آهنی با پوششی از فلز روی - کاربرد در ساخت تانکر آب و کانال کولر

قبل از ایجاد خراش ← فلز روی به عنوان پوشش، مانع از ورود رطوبت و اکسیژن به سطح آهن می شود ← آهن خورده نمی شود.

آهن گالوانیزه (سفید) ← با ایجاد خراش ← فلز روی خورده می شود تا از خورده شدن فلز آهن جلوگیری کند (حفاظت کاتدی).



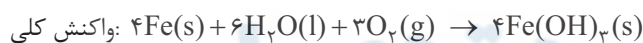
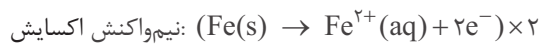
ورقه آهنی پوشیده شده با لایه نازک قلع - کاربرد در ساخت قوطی کنسرو روغن نباتی

قبل از ایجاد خراش ← حفاظت فلز قلع از آهن به عنوان پوشش ← آهن دچار خوردگی نمی شود.

بعد از ایجاد خراش ← آهن به دلیل E° کوچکتر (منفی تر) از قلع، به عنوان آند اکسایش یافته و خورده می شود.

قوطی های حلبی در اثر خراش زودتر دچار خوردگی می شوند.

برای ساخت ظروف بسته بندی مواد غذایی از حلبی استفاده می شود و از آهن سفید نباید استفاده کرد.



پوشاندن سطح یک فلز با لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی، آبکاری نام دارد که در سلول های الکترولیتی انجام می شوند.

فلز پوشاننده (نقره) در آند خورده شده و به صورت یون (Ag^+) وارد محلول الکترولیت می شود.

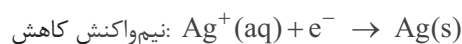
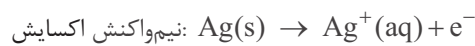
کاتیون های فلز پوشاننده (Ag^+) در کاتد کاهش یافته و روی جسم مورد نظر (جسم فولادی) می نشیند.

الکترولیت باید حاوی کاتیون های فلز آند (Ag^+) باشد.

جسمی که به عنوان کاتد (فولاد) قرار است توسط فلز نقره پوشیده شود، باید رسانای جریان برق باشد.

آبکاری یک فلز فولادی با فلز نقره

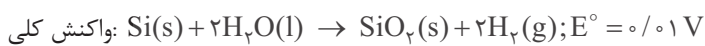
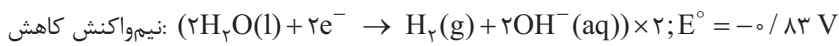
آبکاری



مرورنامه شب آزمون



برای انجام فرایندهای اکسایش و کاهش از نور استفاده می‌کنند. نمونه‌ای از آن‌ها برای تهیه گاز H_2 به کار می‌رود:



سلول‌های نور الکتروشیمیایی

مزایا:

(۱) استفاده از نور خورشید، ارزان است.

(۲) آلودگی کم‌تری تولید می‌شود.

عدد اکسایش عنصرها در حالت آزاد برابر صفر و در حالت یون تک‌ایمی برابر بار آن‌هاست.

عدد اکسایش فلزها در ترکیب‌ها: فلزهای گروه (۱) برابر (+۱)، فلزهای گروه (۲) برابر (+۲) و Al برابر (+۳)

عدد اکسایش فلزها در ترکیب‌های مختلف آن، برابر (-۱) است.

عدد اکسایش هیدروژن معمولاً برابر (+۱) است. به جز در ترکیب نافلزها که برابر (-۱) است.

عدد اکسایش اکسیژن، معمولاً برابر (-۲) است؛ به جز در ترکیب‌های: OF_2 ، $HO\dot{F}$ ، $\overset{+2}{O}F_2$ و $\overset{+1}{O}_2F_2$ و $\overset{-1}{H}_2\overset{-1}{O}_2$

مجموع عدد اکسایش اتم‌ها در یک مولکول، برابر صفر و در یک یون چندایمی برابر با بار یون است.

❖❖ (۲) مسائل ❖❖

در واکنش‌های «اکسایش - کاهش»، برای تعیین شمار الکترون‌های مبادله‌شده می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

ضریب گونه کاهنده $\times$ زیروند گونه کاهنده $\times$ میزان تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده
یا
ضریب گونه اکسنده $\times$ زیروند گونه اکسنده $\times$ میزان تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده

محاسبه نیروی الکتروموتوری (emf) یک سلول گالوانی: $emf = E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$

برای محاسبه تغییر جرم آند و کاتد در سلول‌های گالوانی، ابتدا واکنش انجام‌شده را نوشته و سپس با استفاده از روش کسرهای تناسب یا کسرهای تبدیل، مسئله را حل می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول } e^- \text{ مبادله‌شده}}{\text{ضریب } e^- \text{ در واکنش}} = \frac{\text{شمار } e^- \text{ مبادله‌شده}}{N_A \times \text{ضریب } e^- \text{ در واکنش}}$$

وقتی تیغه‌ای را وارد محلول یونی با خاصیت اکسندگی بیشتر می‌کنیم، تغییر جرم تیغه برابر است با:

$|\text{جرم فلز کاتدی کاهش‌یافته} - \text{جرم فلز آندی اکسایش‌یافته}| = \text{تغییر جرم تیغه}$

اگر همه رسوب تشکیل‌شده روی تیغه قرار گیرد، می‌توانیم از کسر تناسب زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{تغییر جرم تیغه}}{(\text{جرم مولی فلز کاهنده} \times \text{ضریب}) - (\text{جرم مولی یون اکسنده} \times \text{ضریب})}$$



مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار

راه‌های ارتباطی مرکز مشاوره

تلگرام



AlirezaAfsharOfficial

اینستاگرام



AlirezaAfsharOriginal

وبسایت



www.AlirezaAfshar.org

رزور مشاوره خصوصی علیرضا افشار

برای رزرو مشاوره خصوصی تک جلسه و ماهانه
به شماره ۰۹۳۵۸۹۶۰۵۰۳ در واتساپ  پیام دهید

Afshar.xyz

آدرس تمام رسانه ها :

