

آزمون حضوری
شماره یک

ویژه کنکور
۱۴۰۴



رشته ریاضی
پایه دوازدهم

مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه
حسابان	علیرضا نصرالهی	۲	۲
هندسه	علیرضا نصرالهی	۳	۳
آمار و احتمال	مصطفی دیداری	۴	۹
فیزیک	نوید شاهی	۱۰	۱۶
شیمی	سروش عبادی	۱۷	۲۵

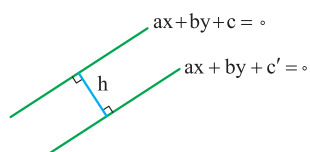


حسابان (I)

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d], S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \quad \text{مجموع جملات دنباله‌های هندسی و حسابی:}$$

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a}, P = \frac{c}{a} \quad \text{معادلات درجه دوم:}$$

جبر و معادله
معادلات گنگ و گویا:



$$|x| = a \Rightarrow x = \pm a \quad \text{قدر مطلق:}$$

$$\Rightarrow h = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}} \quad \text{هندسه تحلیلی:}$$

انواع توابع

$$D_f^{-1} = R_f, R_f^{-1} = D_f \quad \text{تابع وارون توابع:}$$

$$(f \pm g)(x) = f(x) \pm g(x)$$

$$D_{f \pm g} = D_f \cap D_g \quad \text{اعمال روی توابع:}$$

$$f(n) = a^x \Rightarrow a > 0, a \neq 1 \quad \text{تابع نمایی:}$$

$$y = \log_a x \Leftrightarrow a^y = x \quad \text{تابع لگاریتمی:}$$

$$\log_a f(x) = \log_a g(x) \Rightarrow f(x) = g(x) \quad \text{معادلات لگاریتمی:}$$

$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \quad \text{رادیان:}$$

$$\sin(K\pi + \alpha) = (-1)^K \sin \alpha \quad \text{نسبت‌های مثلثاتی زوایای ترکیبی:}$$

$$|a| + b \leq a \sin x + b \leq |a| + b \quad \text{توابع مثلثاتی:}$$

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

$$c_n(\alpha + \beta) = c_n \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta \quad \text{روابط مثلثاتی مجموع زوایا:}$$

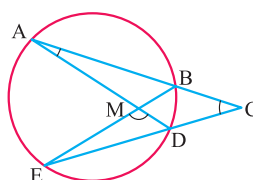
$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) \quad \text{مفهوم حد:}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L, \lim_{x \rightarrow a} g(x) = k \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} (f(x) \pm g(x)) = L \pm k \quad \text{قضایای حد:}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)} \quad \text{محاسبه حد:}$$

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) \quad \text{پیوستگی:}$$

هندسه یازدهم



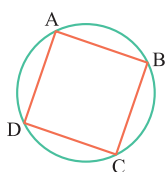
دایره

- زویای در دایره
- محاطی:
- مرکزی
- قضایای اولیه در دایره
- ظلی

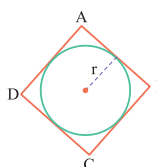
$$\hat{C} = \frac{\widehat{AE} - \widehat{BD}}{2}, \hat{M} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{DE}}{2} \text{ : زوایای داخلی و خارجی:}$$

$$MA \times MD = MB \times ME, CB \times CA = CD \times CE \quad \leftarrow \text{روابط طولی در دایره}$$

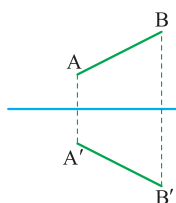
← چند ضلعی‌های محیطی و محاطی



$$\hat{A} + \hat{C}, \hat{B} + \hat{D} = 1 \wedge 0.$$



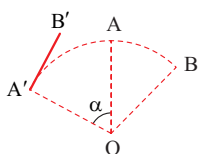
$$AB + CD = BC + AD, r = \frac{S}{p}$$



← بازتاب ← ایزومتری ✓ حفظ شیب ✕

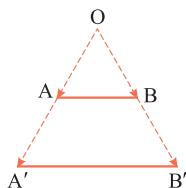
مسائل ہم محیطی
ہرون

تبدیلات هندسی



← دوران ← ایزومتری ✓ حفظ شیب ✗

$$\frac{A'B'}{AB} = K$$



← تجانس ← ایزومتری ✕ حفظ شیب ✓

← قضیہ سینوسها: $\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$

← قضیة استوارت: $AD^2 = \frac{mb^2 + nc^2}{m+n} - mn$

روابط طولی ← قضیہ کسینوس ها

← قضیة میانه‌ها: $\frac{m_a}{\sin A} = \frac{m_b}{\sin B} = \frac{m_c}{\sin C}$

قضیة نیمسازها: $\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AD}$, $AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot CD$

← قضیة هرون: $S_{\text{مثلث}} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$



فصل اول

– تعاریف مقدماتی –

گزاره: جمله خبری که فقط یک ارزش داشته باشد یا درست (T یا د) باشد یا نادرست (F یا ن).
 گزاره نما: جمله خبری شامل یک یا چند متغیر که با جای گذاری مقادیر به جای متغیر، تبدیل به گزاره می شود، گزاره نما می گوئیم.
 دامنه گزاره نما (D): مجموعه اعدادی که می توانیم به جای متغیرهای گزاره نما قرار دهیم.
 مجموعه جواب گزاره نما (S): اعدادی از دامنه که با قرار دادن آنها به جای متغیرها، گزاره ای با ارزش درست به دست می آید.

– ارزش گزاره های ترکیبی –

ریاضی	فارسی	ارزش
$p \vee q$	q یا p	وقتی درست است که حداقل یکی از p یا q درست باشد.
$p \wedge q$	q و p	وقتی درست است که p و q هر دو درست باشند.
$p \Rightarrow q$	اگر p آنگاه q	فقط در حالت «ن $\Rightarrow$ د» نادرست است و در بقیه حالت ها درست است.
$p \Leftrightarrow q$	p اگر و فقط اگر q	وقتی درست است که p و q هم ارزش باشند.
$\sim p$	نقیض p	ارزش آن برعکس p است.

نوع سور	نماد	فارسی	نقیض
عمومی	$\forall$	به ازای هر	$\exists x \in U; \sim p(x)$ وقتی درست است که به ازای هر x عضو U، p(x) درست باشد.
وجودی	$\exists$	به ازای برخی وجود دارد.	$\forall x \in U; \sim p(x)$ وقتی درست است که به ازای حداقل یک x از U، p(x) درست باشد (یک عدد وجود داشته باشد و جواب تهی نباشد).

– تعداد زیر مجموعه ها –

تعداد کل زیرمجموعه ها	زیرمجموعه های ناتهی	زیرمجموعه های غیرخودش (سره)	زیرمجموعه های شامل k عضو خاص (فاقد k عضو خاص)	زیرمجموعه های k عضوی
2^a	$2^a - 1$	$2^a - 1$	2^{a-k}	$\binom{n}{k}$

زیرمجموعه های k عضوی شامل x عضو خاص	زیرمجموعه های k عضوی فاقد x عضو خاص
$\binom{n-x}{k-x}$	$\binom{n-x}{k}$



– ضرب دکارتی –

$$A \times B = \{(x, y) | x \in A, y \in B\} =$$

زوج مرتبه‌هایی (نقاطی) که مؤلفه اول آن‌ها از A و مؤلفه دوم از B می‌آید.

- $n(A) = k, n(B) = m \Rightarrow n(A \times B) = km$ (زوج مرتب km)
- نمودار مسطح می‌شود. A و $B \Rightarrow$ هر دو بازه $A \times B$ نمودار
- نمودار k خط یا پاره خط یا نیم خط عمودی می‌شود. $B \Rightarrow$ بازه $A, n(A) = k$
- نمودار m خط یا پاره خط یا نیم خط افقی می‌شود. $A, n(B) = m \Rightarrow$ بازه

$$A \times B = B \times A, A, B \neq \emptyset \Rightarrow A = B$$

قضیه:

– جبر مجموعه‌ها و گزاره‌ها –

$$\text{شرکت پذیری} \begin{cases} A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C \\ A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C \end{cases}$$

بخشی: $\begin{cases} \overline{A \cup (B \cap C)} = \overline{(A \cup B) \cap C} \\ \overline{A \cap (B \cup C)} = \overline{(A \cap B) \cup C} \end{cases}$	$\begin{aligned} p \vee (q \wedge r) &= (p \vee q) \wedge (p \vee r) \\ p \wedge (q \vee r) &= (p \wedge q) \vee (p \wedge r) \end{aligned}$
$\begin{aligned} A \cup B &= B \\ A \cap B &= A \\ A - B &= \emptyset \end{aligned}$ (تمامی روابط دوطرفه هستند.) $A \subseteq B$: زیر مجموعه	$\begin{aligned} p \vee T &= T & p \wedge F &= F \\ p \vee \sim p &= T & p \wedge \sim q &= F \end{aligned}$
دمورگان: $\begin{cases} (A \cup B)' = A' \cap B' \\ (A \cap B)' = A' \cup B' \end{cases}$	$\begin{aligned} \sim(p \vee q) &\equiv \sim p \wedge \sim q \\ \sim(p \wedge q) &\equiv \sim p \vee \sim q \end{aligned}$
$A - B = A \cap B'$: تفاضل به اشتراک	$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q, \sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$
جذب: $\begin{cases} A \cup (A \cap B) = A & (\text{چون } A \cap B \subseteq A) \\ A \cap (A \cup B) = A & (A \subseteq A \cup B) \end{cases}$	$\begin{aligned} p \vee (p \wedge q) &\equiv p \\ p \wedge (p \vee q) &\equiv p \end{aligned}$



فصل دوم

فضای نمونه = مجموعه کل حالت‌های کمان S

● اگر آزمایش متشکل از دو آزمایش A و B باشد $S = A \times B$

پیشامد = هر زیرمجموعه فضای نمونه

● تعداد $2^{n(s)}$ پیشامد وجود دارد.

برآمد: هر عضو فضای نمونه

رخداد پیشامد: رخ دادن یکی از عضوهای پیشامد

دو پیشامد ناسازگار: $A \cap B = \emptyset$

$$p(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{تعداد مطلوب}}{\text{تعداد کل}}$$

احتمال دو فضای هم‌شانسی: احتمال غیر هم‌شانسی:

S	s_1	s_2	$\dots$	s_n
احتمال	$P(s_1)$	$P(s_2)$	$\dots$	$P(s_n)$

۱ $P(s_1) + \dots + P(s_n) = 1$ جمع احتمال‌ها

۲ $P(\{s_1, s_2\}) = P(s_1) + P(s_2) = 1$
احتمال s_1 یا s_2

۳ $P(s_1) = 1 - P(\text{بقیه})$ یا $P(\{s_1, s_2\}) = 1 - P(\text{بقیه})$

مستقل و وابسته

A و B مستقل $\Leftrightarrow P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

۱ اگر A و B مستقل نباشند (تساوی بالا برقرار نباشد)، دو پیشامد را وابسته گوئیم.

۲ اگر A و B مستقل باشند، رخداد یا عدم رخداد A تأثیری در محاسبه احتمال B ندارد؛ یعنی:

$P(B|A) = P(B|A') = P(B)$ ($P(A) \neq 0$)

۳ اگر A و B مستقل باشند:

الف) $P(A' \cap B') = P(A') \times P(B')$ (ب) $P(B \cap A') = P(B) \times P(A')$ (پ) $P(A' \cap B') = P(A') \times P(B')$

$P(A' \cap B') = P(A') \times P(B')$

$P(B \cap A') = P(B) \times P(A')$

$P(A \cap B') = P(A) \times P(B')$

ضرب احتمال آن‌ها می‌شود.

قوانین احتمال

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ احتمال رخ دادن A یا B

$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$ احتمال رخ دادن A و عدم رخ دادن B

$P(A') = 1 - P(A)$ احتمال آن‌که A رخ ندهد.

$P((A - B) \cup (B - A)) = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$ احتمال آن‌که فقط یکی از A و B رخ بدهد.

$P(A' \cap B') = P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B)$ احتمال آن‌که نه A رخ بدهد و نه B .

احتمال اشتراک $\rightarrow \frac{P(X \cap Y)}{P(Y)}$ $\rightarrow$ احتمال شرطی (دومی)
فرمول احتمال شرطی: $P(X|Y) = \frac{P(X \cap Y)}{P(Y)}$ $\rightarrow$ احتمال X به شرط Y

۱
۲
۳

(۱) قانون ضرب احتمال

(۲) (احتمال شاخه‌ای) قانون احتمال کل

(۳) قانون بیز

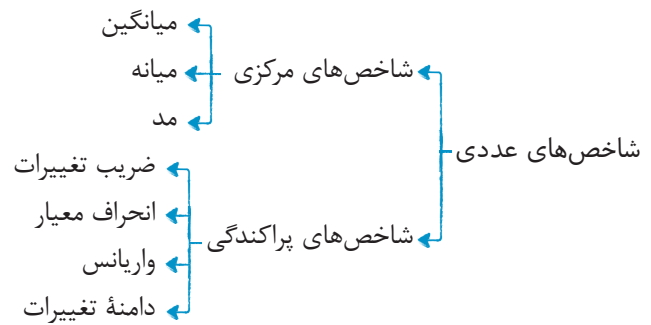


- احتمال دو جمله‌ای -

$$P(k \text{ پیروزی در } n \text{ آزمایش}) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

$\uparrow$ تعداد شکست تعداد پیروزی
 $\downarrow$ احتمال شکست احتمال پیروزی

فصل سوم



f_i = (تکرار) فراوانی داده‌ای i ام

$\frac{f_i}{n}$ = فراوانی نسبی

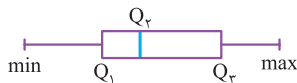
$\frac{f_i}{n} \times 100$ = درصد فراوانی نسبی

$\theta_i = \frac{f_i}{n} \times 360$ زاویه در نمودار دایره‌ای

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\bar{x}_w = \frac{\sum w_i x_i}{\sum w_i} \quad \text{میانگین موزون}$$

$$\sum (x_i - \bar{x}) = 0$$



میان Q_2 ← تعداد داده‌ها زوج ← میانگین دو عدد وسط
 ← داده وسط ← تعداد داده‌ها فرد

چارک اول = Q_1 = میانه داده‌های قبل میانه

چارک سوم = Q_3 = میانه داده‌های بعد میانه



شاخص	فرمول
واریانس	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$ یا $\sigma^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2$
انحراف معیار	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$
ضریب تغییرات	$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$
واریانس ۵ عدد متوالی	۲
واریانس n عدد حسابی یا قدر نسبت d	$\sigma^2 = \left(\frac{n^2 - 1}{12}\right)d^2$

شاخصها	$\bar{x}$	σ	σ^2
داده‌ها			
در n ضرب می‌کنیم.	در a ضرب	در a ضرب	در a^2 ضرب
با b جمع می‌کنیم.	با b جمع	تغییری نمی‌کند.	تغییری نمی‌کند.

فصل چهارم

انواع روش‌های نمونه‌گیری (اندازه نمونه برابر n و اندازه جامعه برابر N است.)

روش	تعریف	شانس انتخاب هر عضو
تصادفی ساده	نمونه‌گیری تصادفی ساده: نوعی روش نمونه‌گیری که در آن همه واحدهای آماری برای انتخاب شدن در نمونه، احتمال یکسان دارند.	$\frac{n}{N}$
خوشه‌ای	نمونه‌گیری خوشه‌ای: نمونه‌گیری که در آن واحدهای نمونه‌گیری اولیه در جامعه، گروه‌ها یا خوشه‌ها باشند؛ سپس همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به عنوان نمونه در نظر می‌گیرد.	$\frac{n}{N}$
طبقه‌ای	نمونه‌گیری طبقه‌ای: روش نمونه‌گیری که در آن با طبقه‌بندی جامعه به زیر جامعه‌های مجزا یک نمونه تصادفی ساده از هر طبقه انتخاب می‌شود.	اگر از هر طبقه متناسب با تعداد اعضا برداریم، همان $\frac{n}{N}$ است.
سامان‌مند (سیستماتیک)	نمونه‌گیری سیستماتیک یا سامان‌مند: نوعی نمونه‌گیری طبقه‌ای است که در آن اندازه طبقات با هم برابر است. فقط از طبقه اول، واحد آماری به تصادف انتخاب می‌شود و با همان رویه از طبقات دیگر، این کار انجام می‌گیرد.	$\frac{n}{N}$



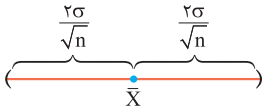
- برآورد -

نقطه‌ای: میانگین نمونه $\bar{X} =$ که برآوردی از میانگین جامعه است.

بازه‌ای میانگین جامعه (μ)

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{\text{انحراف معیار جامعه}}{\sqrt{\text{اندازه نمونه}}}$$

$$\bar{X} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

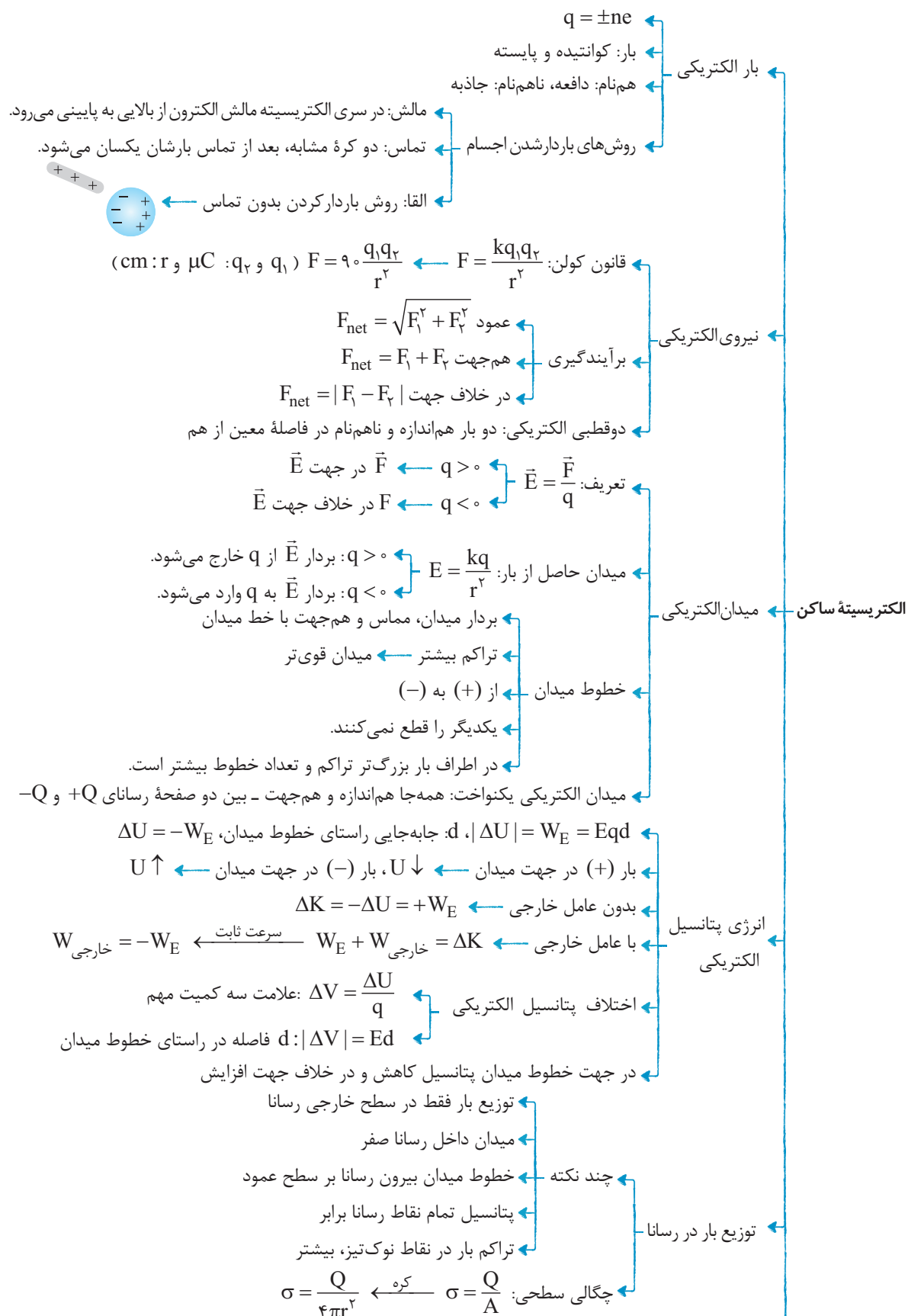


(۱) وسط بازه اطمینان همان میانگین نمونه ($\bar{X}$) است.

(۲) طول بازه اطمینان برابر با $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$ است.



فیزیک یازدهم: فصل ۱





خازن

ظرفیت: $Q = CV \Leftrightarrow C = \frac{Q}{V}$

عوامل مؤثر بر ظرفیت: $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$

انرژی: $U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} QV$

میدان بین صفحه‌ها: $E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{kA}$

دی‌الکتریک (چه قطبی، چه غیرقطبی) ← سبب افزایش C و $V_{\max}$

خازن وصل به باتری ← ثابت: V $Q \propto C$

$U \propto C$

خازن جدا از باتری ← ثابت: Q $V \propto \frac{1}{C}$

$U \propto \frac{1}{C}$



فیزیک یازدهم: فصل ۳

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

جریان الکتریکی ← آمپرساعت: یکای بار، Δt بر حسب ساعت و I بر حسب آمپر
جریان در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها، در یک مقاومت جریان از پتانسیل بیشتر به کم‌تر

$$R = \frac{V}{I}$$

مقاومت الکتریکی ← انواع رسانا
اهمی: R ثابت
غیراهمی: R وابسته به V و I

در رسانای اهمی: شیب نمودار $V-I$ ، R ؛ شیب نمودار $I-V$: $\frac{1}{R}$

$$R = \rho \frac{\ell}{A}$$

مقاومت الکتریکی ← عوامل مؤثر بر مقاومت رسانا
رسانا: دما $\uparrow R$
اثر دما روی مقاومت
نیم‌رسانا: دما $\uparrow R$

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta$$

مقاومت‌های کربنی: $10^{-3} \Omega$ ، حلقه ab ، طلایی ۵٪
چهارم: حلقه تُلرانس
نقره‌ای ۱۰٪
بی‌رنگ ۲۰٪
مقاومت‌های خاص را بخون!

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}}$$

تک‌باتری: $I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}}$ ، جریان از قطب + باتری خارج می‌شود:
چندباتری: $I = \frac{\mathcal{E}_{جمع}}{R_{جمع} + r}$ ، جهت جریان را باتری یا باتری‌های قوی‌تر مشخص می‌کند.

مدار ساده ← عبور از مقاومت
حرکت در مدار
در جهت جریان $-RI$
در خلاف جهت جریان $+RI$
عبور از باتری
قطب $(-)$ به $(+)$: $+\mathcal{E}$
قطب $(+)$ به $(-)$: $-\mathcal{E}$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری: $V_{باتری} = \mathcal{E} - rI$ ← نمودار: شیب r و عرض از مبدأ $\mathcal{E}$

$$V_{باتری شارژ} = \mathcal{E} + rI$$

جریان‌های الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

مرورنامه آزمون حضوری شماره یک



فرمول کلی $P = VI$ ← جریانی از پتانسیل بیشتر به کمتر: مصرف کننده
جریانی از پتانسیل کمتر به بیشتر: تولید کننده

$$P = RI^2 = \frac{V^2}{R} = VI$$

ولتاژ اسمی (V_s)، توان اسمی (P_s) ← $\frac{P}{P_s} = \left(\frac{V}{V_s}\right)^2$ و $P_s = \frac{V_s^2}{R}$

توان الکتریکی

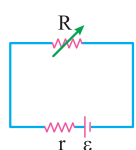
توان مصرفی مقاومت

توان تولیدی: $\mathcal{E}I$

توان مصرفی: rI^2

توان باتری

خروجی P
 $P = \frac{\mathcal{E}^2}{\mathcal{E}r}$



هر چه R به r نزدیک، توان خروجی بیشتر

$R = r$ ← توان خروجی MAX می شود.

اگر به ازای R_1 و R_2 توان خروجی برابر باشد ← $r^2 = R_1 R_2$

توان ورودی مولد در حال شارژ: $P = \mathcal{E}I + rI^2$

یک سر مشترک دارند، بدون انشعاب

متوالی (سری) ← جریانی ها برابر

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$$

به هم بستن مقاومت ها

دو سر مشترک (انشعاب مهم نیست)

ولتاژها برابر

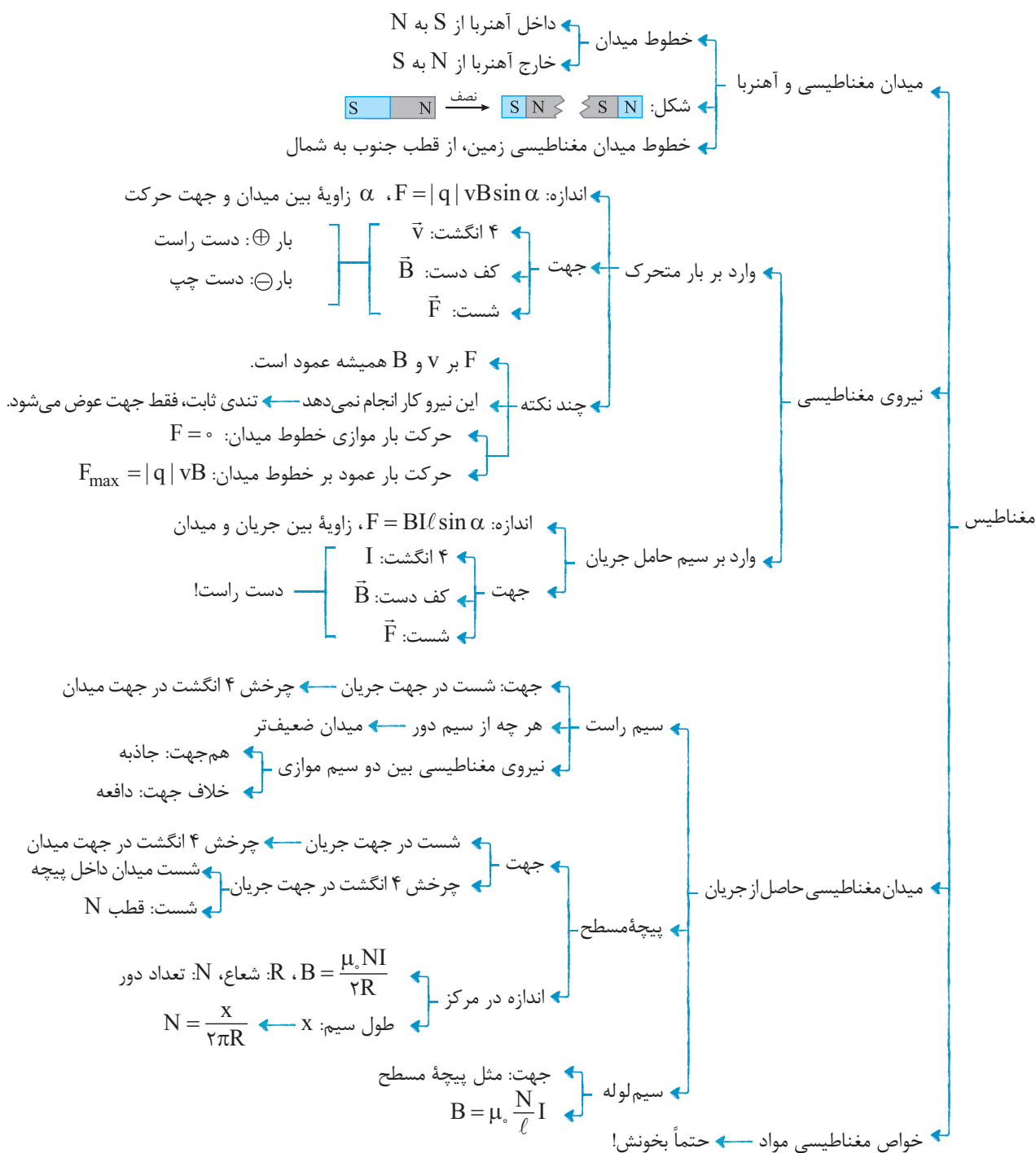
موازی

$$R_{eq} < R_1, R_2, R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}, \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

جریان ها به نسبت عکس مقاومت ها پخش می شوند.

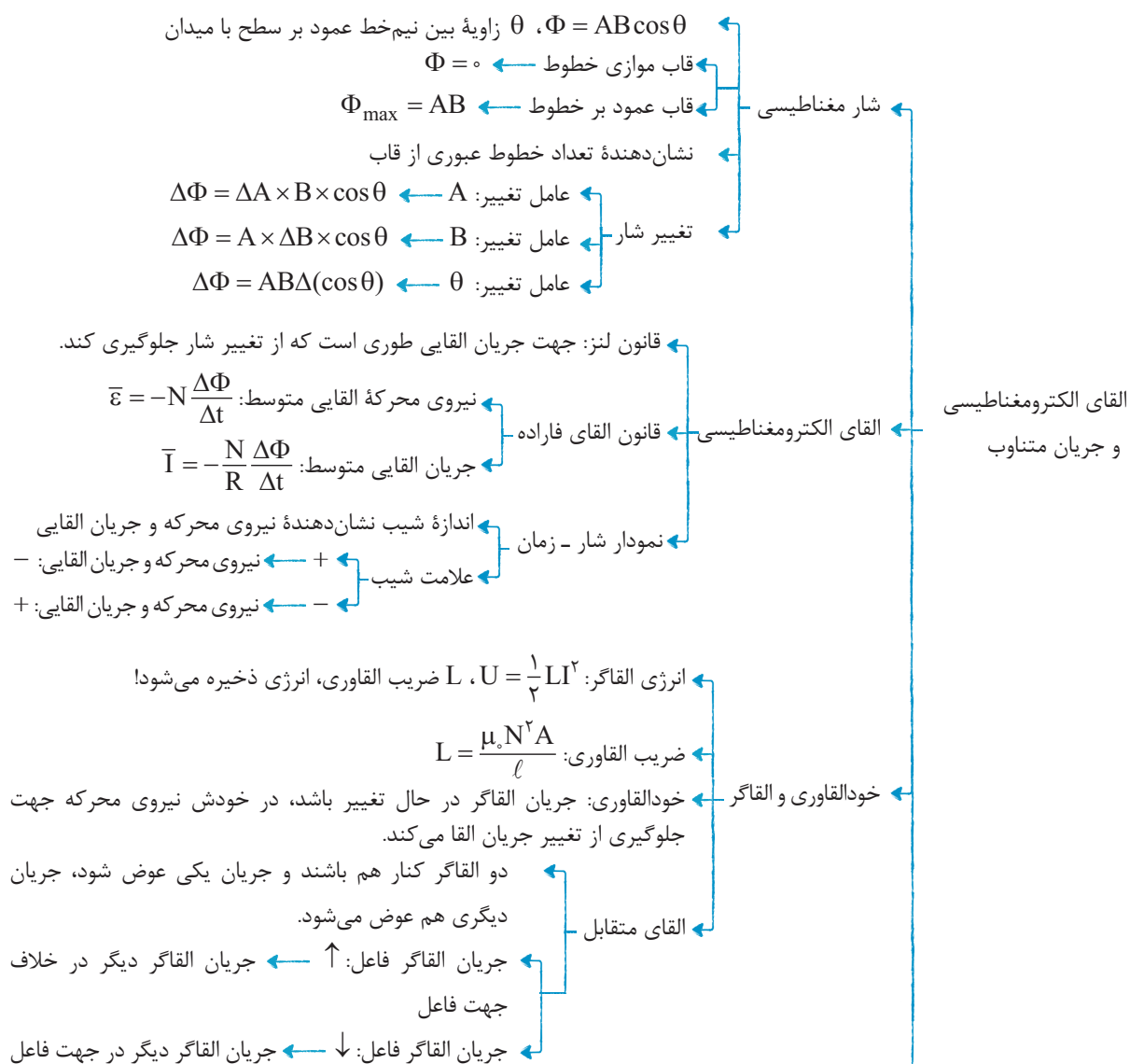


فیزیک یازدهم: فصل ۳





فیزیک یازدهم: فصل ۱۴





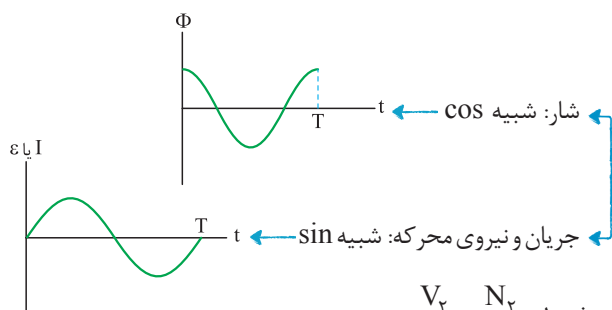
عامل تغییر شار: تغییر زاویه $\Phi = \Phi_{\max} \cos(\frac{m}{T} t)$

جریان: $I = I_{\max} \sin(\frac{2\pi}{T} t)$

نیروی محرکه: $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin(\frac{2\pi}{T} t)$

T : دوره = زمان یک چرخش $T = \frac{t}{n}$

جریان متناوب



شار: شبیه $\cos$

نمودارها

جریان و نیروی محرکه: شبیه $\sin$

فرمول: $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$

مبدل

کاهنده: $N_2 < N_1$, $V_2 < V_1$

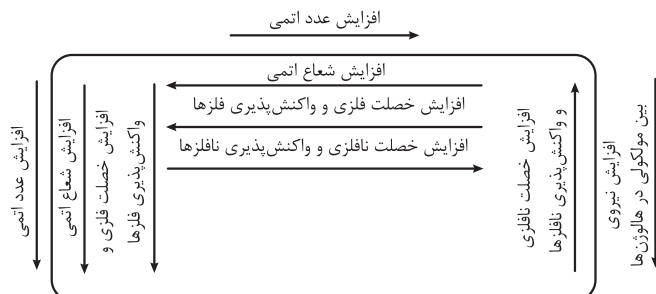
افزاینده: $N_2 > N_1$, $V_2 > V_1$

انواع



فصل (۱) یازدهم: قدر هدایای زمینی را بدانیم

– روند تغییرات در جدول دوره‌ای عناصرها –



تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی در یک دوره، در فلزها بیشتر از نافلزها است.

– مقایسه واکنش پذیری چند عنصر –

- واکنش فلز فعال تر با ترکیبی از فلز دیگر به صورت طبیعی انجام می‌شود و ترکیبی از یک فلز را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز فعال تر نگهداری کرد.
- عنصر واکنش پذیرتر ← شرایط نگهداری دشوارتر، استخراج دشوارتر
- تمایل برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر و ترکیب‌های پایدارتر از خود

– حل مسائل استوکیومتری با درصد خلوص (P) و بازده درصدی (R) –

$$\frac{P}{100} \times \text{جرم ناخالص} = M \times V(L) = \frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{تعداد ذره‌ها}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{تعداد ذره‌ها}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

- درصد خلوص (P) و بازده درصدی (R) مانند سایر داده‌های مسئله در صورت کسرهای نوشته می‌شود و ضرایب استوکیومتری موجود در معراج کسرهای از معادله موازنه شده برداشته می‌شود. دقت کنید که بازده درصدی را در صورت نیاز، باید در سمت واکنش دهنده‌ها بنویسید.

– جمع بندی هیدروکربن‌ها –

نام هیدروکربن	فرمول عمومی	سیرشده یا سیرنشده	جرم مولی	مثال	کل پیوندهای اشتراکی	پیوندهای C—H	پیوند یگانه C—C	ساده ترین عضو
آلکان (an)	$C_n H_{2n+2}$ $n \geq 1$	سیرشده	$14n + 2$	اتان $C_2 H_6$	$3n + 1$	$2n + 2$	$n - 1$	متان (CH_4)
آلکن (en)	$C_n H_{2n}$ $n \geq 2$	سیرنشده	$14n$	اتن $C_2 H_4$	$3n$	$2n$	$n - 2$	اتن ($C_2 H_4$)
سیکلوآلکان	$C_n H_{2n}$ $n \geq 3$	سیرشده	$14n$	سیکلوپروپان $C_3 H_6$	$3n$	$2n$	n	سیکلوپروپن ($C_3 H_6$)
آلکین (in)	$C_n H_{2n-2}$ $n \geq 2$	سیرنشده	$14n - 2$	اتین $C_2 H_2$	$3n - 1$	$2n - 2$	$n - 2$	اتین ($C_2 H_2$)



خواص فیزیکی و شیمیایی آلکان‌ها

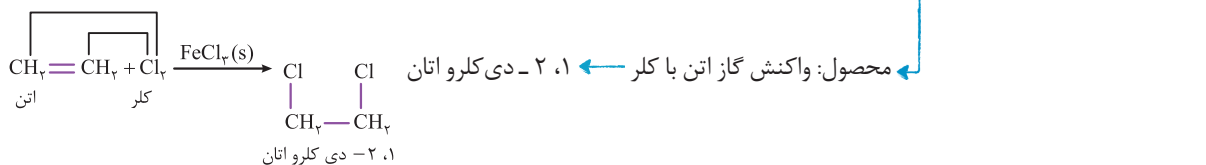
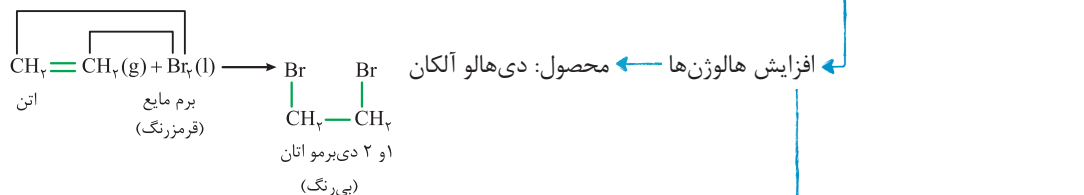
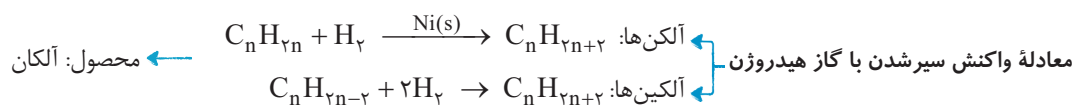
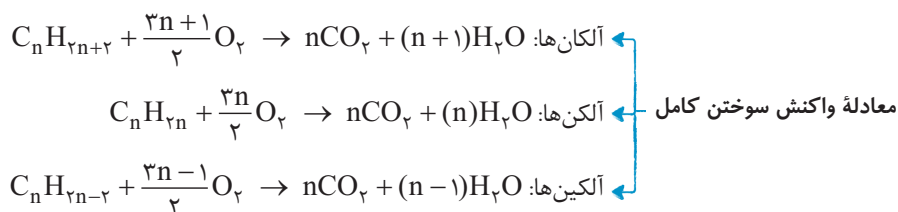
- ناقطبی، نامحلول در آب و با نیروهای بین مولکولی از نوع واندروالسی
- شمار اتم‌های کربن، دارای رابطه مستقیم با «اندازه مولکول، نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و گرانروی» آلکان‌ها و دارای رابطه عکس با ویژگی «فرار بودن» آن‌هاست.
- حالت فیزیکی ۴ آلکان اول در دمای اتاق گازی است و با افزایش شمار اتم‌های کربن، اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی به تدریج کاهش می‌یابد.
- آلکان‌ها سیر شده هستند و تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند (به جز سوختن).
- شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع در درازمدت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.

نکته

سوخت هواپیما از نفت سفید (آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن) تهیه می‌شود.

نام قدیمی: اتیلن - نخستین عضو آلکن‌ها
 اتن (C_2H_4) آزاد شدن توسط موز و گوجه‌فرنگی رسیده
 عمل آورنده و سنگ بنای صنایع پتروشیمی

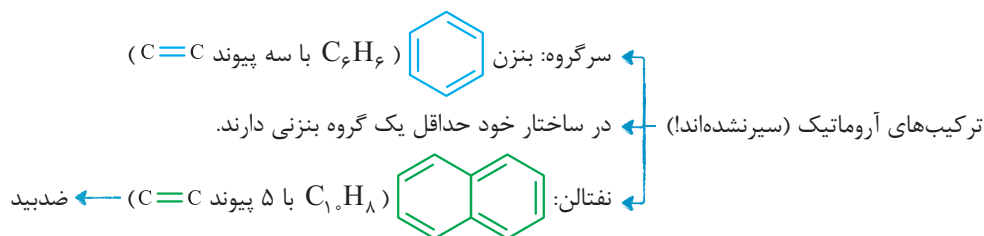
نام قدیمی: استیلن
 اتین (C_2H_2) نخستین عضو آلکین‌ها
 تأمین دمای مورد نیاز در جوش کاربردی با سوختن اتین



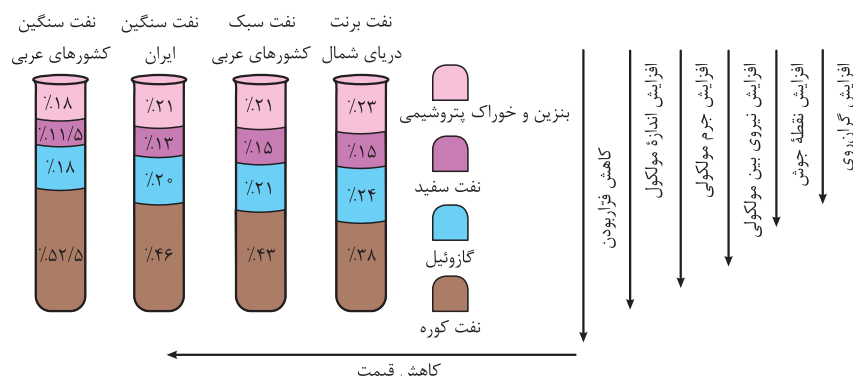


نکته

بی‌رنگ شدن برم ← شناسایی هیدروکربن‌های سیرنشده



دسته‌های متفاوت هیدروکربن‌ها در نفت خام -



زغال سنگ ← مقدار و تنوع فراورده‌های بیشتر نسبت به بنزین (SO_2) و NO_x علاوه بر CO ، CO_2 و H_2O

شست‌وشوی زغال سنگ ← حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر

راه‌های بهبود کارایی به دام انداختن گاز SO_2 خارج‌شده با عبور گازهای خروجی از روی CaO : $SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$

فصل (۲) یازدهم: در پی غذای سالم

میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده / میانگین تندی حرکت ذرات سازنده ماده

نماد: θ یا T ، قابل اندازه‌گیری با یکای $^{\circ}C$ یا K

توصیف یک نمونه ماده / به مقدار ماده وابسته نیست.

معیاری برای بیان سردی و گرمی جسم

دما

توصیف یک فرایند

وابسته به مقدار ماده

نماد: Q

یکای J یا Cal

مقایسه دما، انرژی گرمایی و گرما

گرما

وابسته به تعداد و دمای ذرات

توصیف یک نمونه ماده و غیرقابل اندازه‌گیری

مجموع انرژی جنبشی ذرات ماده

انرژی گرمایی

$$Q = C\Delta\theta = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$1 J = 1 kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}, \quad 4 / 18 J = 1 Cal$$



ظرفیت گرمایی (C) برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه (c)، به جرم ماده وابسته است به طوری که:

آنتالپی (H) یا محتوای انرژی، انرژی کل سامانه است. تغییر آنتالپی واکنش (ΔH یا Q_p)، هم‌ارز با گرمای واکنش در فشار ثابت است:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = Q_p = H(\text{مواد واکنش دهنده}) - H(\text{مواد فراورده})$$

انتقال گرما از محیط به سامانه
مواد واکنش دهنده، پایدارتر از مواد فراورده
آنتالپی مواد فراورده بیشتر از مواد واکنش دهنده
 $\Delta H > 0$

انتقال گرما از سامانه به محیط
مواد فراورده، پایدارتر از مواد واکنش دهنده
آنتالپی مواد فراورده کمتر از مواد واکنش دهنده
 $\Delta H < 0$

حل مسائل گرما و استوکیومتری

$$\begin{aligned} \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} &= \frac{\text{تعداد ذره‌ها}}{\text{تعداد ذره‌ها}} = \frac{\text{گرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \frac{22.4}{4}} = \frac{\text{لیتر گاز}}{\text{لیتر گاز (حجم مولی)}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر گاز}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{M \times V(L)}{\text{ضریب}} \\ &= \frac{M \times V(\text{mL})}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{q}{\Delta H} \rightarrow (\text{kJ}) \\ &= \frac{M \times V(\text{mL})}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم ناخالص}}{\text{گرم ناخالص}} = \frac{q}{\Delta H} \rightarrow (\text{kJ}) \end{aligned}$$

گرماشیمی (ترموشیمی)

۱ به انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند در حالت گازی و تبدیل آن به دو مول اتم مجزای گازی، آنتالپی پیوند می‌گویند.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی} \right]$$

عوامل مؤثر بر آنتالپی پیوند (۱) مرتبه پیوند (رابطه مستقیم)
(۲) شعاع اتم‌ها (رابطه عکس)

۲ ارزش سوختی: انرژی حاصل از سوختن یا اکسایش یک گرم ماده

۳ آنتالپی سوختن: آنتالپی واکنش سوختن کامل یک مول ماده در اکسیژن کافی (همیشه $\Delta H < 0$)

$$(\text{kJ.g}^{-1}) = \frac{|\text{آنتالپی سوختن} (\text{kJ.mol}^{-1})|}{\text{جرم مولی} (\text{g.mol}^{-1})}$$

(۱) معمولاً هرچه جرم یک هیدروکربن بیشتر باشد، آنتالپی سوختن آن منفی‌تر است و از سوختن آن گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۲) مقایسه آنتالپی سوختن هیدروکربن‌ها در مورد هیدروکربن‌های هم‌خانواده، همواره از سوختن یک گرم هیدروکربن سبک‌تر، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۳) مقایسه گرمای سوختن آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها و الکل‌های هم‌کربن:

$$\text{آلکان} < \text{آلکن} < \text{آلکین}$$

گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست؛ لذا قانون هس بیان می‌کند که اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن} \right]$$



سینتیک -

- عوامل مؤثر بر سرعت واکنش
- (۱) نوع مواد واکنش دهنده: واکنش پذیری بیشتر $\rightarrow$ سرعت بیشتر
 - (۲) دما: دمای بیشتر $\rightarrow$ سرعت بیشتر
 - (۳) غلظت: غلظت بیشتر واکنش دهنده‌ها $\rightarrow$ سرعت بیشتر
 - (۴) سطح تماس: واکنش دهنده‌ها: سطح تماس بیشتر $\rightarrow$ سرعت بیشتر
 - (۵) کاتالیز: سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، ولی خودش دست‌نخورده باقی می‌ماند.

- تأثیر حجم و فشار در سرعت واکنش
- الف) حجم (V) $\rightarrow$ اگر در واکنش دهنده‌ها (g) $\rightarrow$ حجم ظرف $\uparrow \Rightarrow$ غلظت $\downarrow \Rightarrow$ سرعت واکنش $\downarrow$
 - یا (aq) داشته باشیم $\rightarrow$ حجم محلول $\uparrow \Rightarrow$ غلظت $\downarrow \Rightarrow$ سرعت واکنش $\downarrow$
 - ب) فشار (P) $\rightarrow$ اگر در واکنش دهنده‌ها (g) یا (aq) داشته باشیم $\rightarrow$ فشار $\uparrow \Rightarrow$ غلظت $\uparrow \Rightarrow$ سرعت واکنش $\uparrow$

- سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش فرضی $A \rightarrow B$
- سرعت برای یک فراورده $\rightarrow \bar{R}_{(B)} = \frac{\Delta n(B)}{\Delta t}$ $\rightarrow$ شیب نمودار ~ سرعت نمودار $\Delta n > 0$ نمودار صعودی،
 - سرعت برای یک واکنش دهنده $\rightarrow R_{(A)} = -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t}$ $\rightarrow$ |شیب نمودار| ~ سرعت نمودار $\Delta n < 0$ نمودار نزولی،

- یکاهای سرعت
- (۱) مول بر زمان: برای هر حالت فیزیکی: s, l, g و aq $\rightarrow \bar{R}_{(A)} = -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t}$, $\bar{R}_{(B)} = \frac{\Delta n(B)}{\Delta t}$ یا $(\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})$ یا $(\text{mol} \cdot \text{s}^{-1})$
 - (۲) غلظت مولی بر زمان: برای حالت فیزیکی g یا aq $\rightarrow \bar{R}_{(A)} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{\Delta n(A)}{v \cdot \Delta t}$, $\bar{R}_{(B)} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\Delta n(B)}{v \cdot \Delta t}$ یا $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1})$ یا $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
 - غلظت مواد جامد (s) و مایع (l) خالص، با گذشت زمان تغییر نمی‌کند و ثابت است.
 - (۳) حجم بر زمان: برای حالت فیزیکی g:

$$\bar{R}_{(A)} = -\frac{\Delta v_{(A)}}{\Delta t} = -\frac{\overbrace{\Delta n(A) \times 22.4}^{\text{در STP}}}{\Delta t}, \quad \bar{R}_{(B)} = \frac{\Delta v_{(B)}}{\Delta t} = \frac{\overbrace{\Delta n(B) \times 22.4}^{\text{در STP}}}{\Delta t}$$

سرعت واکنش برابر است با سرعت متوسط تولید یا مصرف هر ماده موجود در واکنش تقسیم بر ضریب استوکیومتری آن.
برای واکنش کلی $aA + bB \rightarrow cC + dD$ داریم:

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

فصل (۳) یازدهم: پوشاک، نیازی پایان ناخنیر

- مواد مولکولی
- مولکول‌های کوچک و متوسط (تعداد اتم‌ها و جرم مولی کم یا متوسط) $\rightarrow$ مانند CO_2 , H_2O , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (گلوکز) و ...
 - فاقد واحد تکرار شونده $\rightarrow$ مانند روغن زیتون
 - درشت‌مولکول‌ها $\rightarrow$ دارای واحد تکرار شونده $\rightarrow$ مانند سلولز، نشاسته، انسولین (پلیمرهای طبیعی) و پلی‌اتن، تفلون (پلیمرهای ساختگی)



– نکات پلی اتن و پلیمرهای افزایشی مشتق از پلی اتن –

کاربرد	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
کیسه‌های پلاستیکی، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری پلاستیکی	پلی اتن یا 	اتن
فرش، پارچه، پتو	پلی سیانو اتن یا 	سیانو اتن
به عنوان پلاستیک در تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی مانند سرنگ	پلی پروپن یا 	پروپن
به عنوان پلاستیک در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی مانند ظروف یک‌بار مصرف	پلی استیرن یا 	استیرن
ظروف نجسب، نخ دندان، کف اتو، نوارهای آب‌بندی لوله‌ها	پلی تترافلوئورو اتن تفلون یا 	تترافلوئورو اتن
لوله‌های انتقال آب، فاضلاب و گاز، کیسه خون	پلی وینیل کلرید یا 	وینیل کلرید (کلرو اتن)

● جرم مولی پلیمرهای افزایشی را می‌توان به تقریب از رابطه روبه‌رو به دست آورد:

$$\text{جرم مولی مونومر} \times n = \text{جرم مولی پلیمر}$$

↓
شمار واحدهای تکرارشونده

● ویژگی‌های تفلون:

۱) نقطه ذوب بالا و مقاوم در برابر گرما

۲) بی‌اثر از نظر شیمیایی

۳) غیرمحلول در حلال‌های آلی مانند هگزان

۴) نجسب

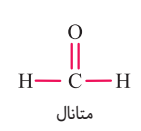
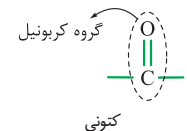
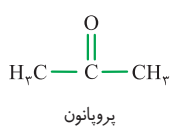
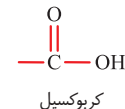
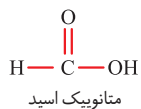
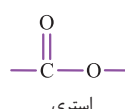
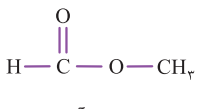
۵) مونومر سازنده: تترافلوئورو اتن، گاز مورد استفاده در سردکننده‌ها



– مقایسه ویژگی‌های پلی‌اتن سبک و سنگین –

نوع پلی‌اتن	سبک	سنگین
ساختار	شاخه‌دار	بدون شاخه
فرمول مولکولی	$(C_2H_4)_n$	$(C_2H_4)_n$
نوع نیروی بین مولکولی	وان دروالسی	وان دروالسی
شفاف یا کدر بودن	شفاف	کدر
کاربرد	ساخت کیسه‌های پلاستیکی شفاف	ساخت لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب، بطری کدر شیر و اسباب‌بازی
چگالی	0.92 g.cm^{-3}	0.97 g.cm^{-3}
سختی و استحکام، چگالی، نقطه ذوب و قدرت نیروهای بین مولکولی	پلی‌اتن سبک > پلی‌اتن سنگین	

– خلاصه ساختار و برخی ویژگی‌های گروه‌های عاملی –

نام خانواده	فرمول ساختاری و نام گروه عاملی	فرمول کلی	ساده‌ترین عضو خانواده	فرمول مولکولی با گروه(های) هیدروکربنی سیرشده
آلدهیدها		$R-C(=O)H$ R زنجیره هیدروکربنی یا هیدروژن		آلدهید و کتون تک‌عاملی سیرشده با تعداد کربن یکسان ایزومرند. $C_nH_{2n}O$
کتون‌ها		$R-C(=O)R'$ R و R' زنجیره هیدروکربنی		$C_nH_{2n}O$
الکل‌ها	$-OH$ هیدروکسیل	$R-OH$ R زنجیره هیدروکربنی	CH_3OH متانول	الکل و اتر تک‌عاملی سیرشده با تعداد کربن یکسان ایزومرند. $C_nH_{2n+2}O$
اترها	$-O-$ اتری	$R-O-R'$ R و R' زنجیره هیدروکربنی	$H_3C-O-CH_3$ دی متیل اتر	
کربوکسیلیک اسیدها		$R-C(=O)OH$ R زنجیره هیدروکربنی یا هیدروژن		استر و کربوکسیلیک اسید تک‌عاملی و سیرشده با تعداد کربن یکسان ایزومرند. $C_nH_{2n}O_2$
استرها		$R-C(=O)OR'$ R' زنجیره هیدروکربنی و R هیدروژن یا زنجیره هیدروکربنی		

مرونامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



$C_n H_{2n+3} N$	H_2C-NH_2 متیل آمین	$R-NH_2$ $R-NH$ $R-N-R'$ R R, R', R'' زنجیره هیدروکربنی	$-NH_2$ $-NH$ $-N-$ آمین	آمین‌ها
$C_n H_{2n+1} NO$	$H-C(=O)-NH_2$	$R-C(=O)-N-R'$ R R' R'' R, R', R'' زنجیره هیدروکربنی یا هیدروژن	O $-C(=O)-N-$ آمید	آمیدها

نکات الکلهای

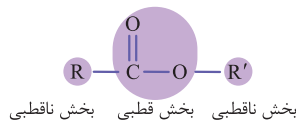
- الکل‌ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارند.
- با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی الکل‌ها، نیروی بین مولکولی واندروالسی بر پیوند هیدروژنی غلبه می‌کند و البته نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۱ تا ۵ اتم کربن ← مولکول عمدتاً قطبی و نیروی غالب هیدروژنی
۴ و ۵ اتم کربن ← به خوبی در آب حل می‌شوند.
۱ تا ۳ اتم کربن ← به هر نسبتی محلول در آب
- بیشتر از ۵ اتم کربن ← مولکول عمدتاً ناقطبی و نیروی غالب واندروالسی
۱۰۰ g H_2O ۱ g ← انحلال‌پذیری کم‌تر از
- نمودار انحلال‌پذیری الکل‌های ۷ کربنه به بعد، به نمودار انحلال‌پذیری آلکان هم‌کربن خود بسیار نزدیک است.

نکات کربوکسیلیک اسیدها

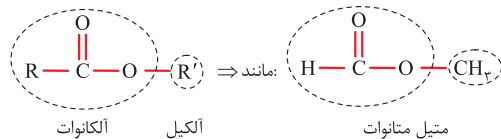
- کربوکسیلیک اسیدها نیز مانند الکل‌ها، دو بخش قطبی و ناقطبی و در نتیجه دو نوع نیروی جاذبه بین مولکولی دارند که با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی، نقطه جوش آن‌ها افزایش ولی انحلال‌پذیری آن‌ها در آب، کاهش می‌یابد.

نکات استرها و پلی‌استرها

- استرها با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند (برخلاف اسیدها و استرها)؛ از این رو نقطه جوش پایین‌تری نسبت به اسیدهای ایزومر خود دارند.
- استرها نیز همانند اسیدها و الکل‌ها، دارای دو بخش قطبی و ناقطبی در ساختار خود هستند:



نام‌گذاری استرها:



بو و طعم آناناس، ناشی از وجود استر اتیل بوتانوات در آن است.

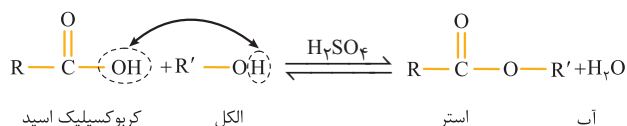
برای محاسبه تعداد اتم‌های هیدروژن و تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

$$\begin{aligned} \text{تعداد اتم‌های هیدروژن} &= (2n + 2) - (2 \times \text{تعداد پیوندهای دوگانه}) - (4 \times \text{تعداد پیوندهای سه‌گانه}) + (\text{تعداد حلقه‌ها} \times 2) + (\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} \times 1) \\ \text{تعداد پیوند اشتراکی (کووالانسی)} &= \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2) + (N \times 3)}{2} \end{aligned}$$

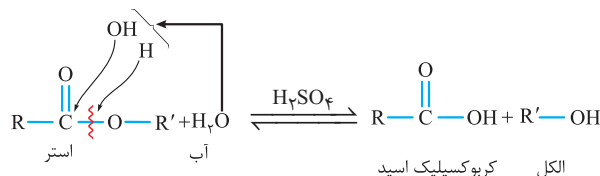
در یک ترکیب آلی



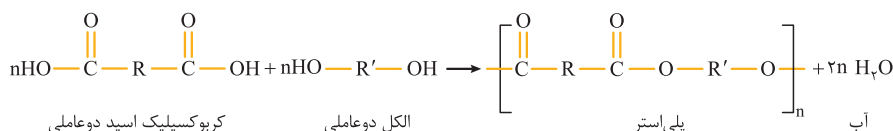
۵ معادله کلی واکنش استری شدن:



۶ معادله کلی واکنش آبکافت استرها:



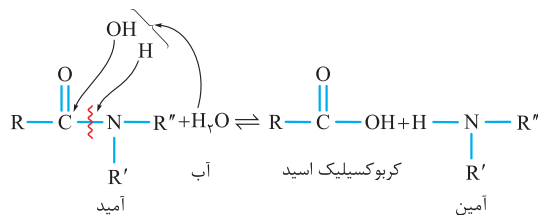
۷ واکنش کلی اسید دوعاملی با الکل دوعاملی را که منجر به صورت پلی استر و آب می شود، می توان به صورت زیر نمایش داد:



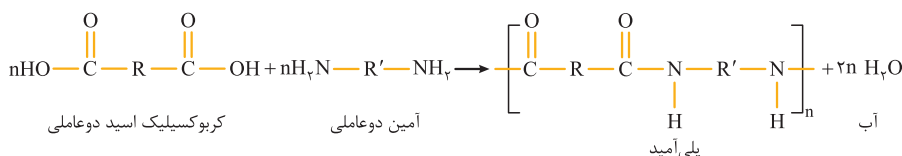
نکات آمیدها و پلی آمیدها -

۱ آمین ها، آمیدها و پلی آمیدها، می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

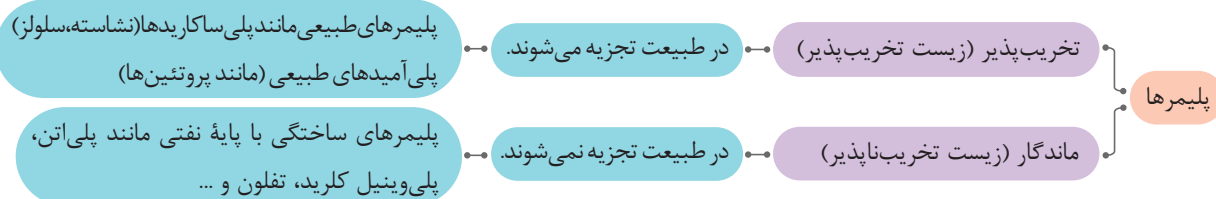
۲ معادله کلی واکنش آبکافت آمیدها:



۳ واکنش کلی اسید دوعاملی با آمین دوعاملی را که منجر به تولید پلی آمید و آب می شود، می توان به صورت زیر نمایش داد:



۴ کولار، نوعی پلی آمید ساختگی است که ۵ برابر مقاوم تر از فولاد هم جرم خود است و از آن در تهیه تیر اتومبیل، قایق بادبانی و جلیقه های ضد گلوله استفاده می شود.



● پلی لاکتیک اسید (PLA)، نمونه ای از پلیمرهای سبز (پلیمرهای ساختگی زیرتخریب پذیر تهیه شده از فراورده های کشاورزی) هستند که از لاکتیک اسید تهیه و امکان تبدیل شدن به کود را دارند و در ظروف پلاستیکی یک بار مصرف به کار می روند.