

مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

رشته ریاضی

مرحله پنجم

پایه یازدهم

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴

نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
حسابان	فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۱۶	علی شهرابی	محسن فراهانی احمد رضا رسولی ابوالفضل ناصری محمد امین لطفی امیر رضا رحیمی	۲	۴
هندسه	فصل ۱ (درس ۱) صفحه ۹ تا ۱۷	علیرضا نصراللهی	محسن فراهانی بردیا نصیری	۵	۶
آمار و احتمال	فصل ۱ (درس ۱ تا ابتدای سورها) صفحه ۱ تا ۱۱	علی شهرابی	محسن فراهانی احمد رضا رسولی ابوالفضل ناصری محمد امین لطفی امیر رضا رحیمی	۷	۷
فیزیک	فصل ۱ (تا ابتدای انرژی پتانسیل الکتریکی) صفحه ۱ تا ۲۱	نوید شاهی امین امینی	داوود پاشا ماهان فنی فرد سینا نیک نژاد	۷	۱۲
شیمی	فصل ۱ (تا ابتدای دنیای رنگی با عنصرهای دسته d) صفحه ۱ تا ۱۴	عباس سرمایه معصومه سعیدی سروش عبادی	بنیامین یعقوبی مهدی سلطانی مهدی محمدی	۱۲	۱۶



مجموع جملات دنباله حسابی و هندسی

۱) مجموع n جمله اول جملات دنباله حسابی و هندسی:

مثال	مجموع n جمله اول	دنباله
$2, 5, 8, 11, \dots$ $\xrightarrow{\text{مجموع } 20 \text{ جمله اول}} S_{20} = \frac{20}{2} [2(20) + (20-1)3]$ $= 10 [4 + 57] = 610$	$S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$ یا $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$	حسابی
$4, 12, 36, \dots$ $\xrightarrow{\text{مجموع } 5 \text{ جمله اول}} S_5 = \frac{4(3^5 - 1)}{3 - 1} = 2 \times 242 = 484$	$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$	هندسی

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

۲) مجموع اعداد طبیعی از ۱ تا n :

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

۳) مجموع مربع اعداد طبیعی از ۱ تا n :

$$a_n = S_n - S_{n-1} \xrightarrow{\text{مثال}} a_n = S_n - S_{n-1}$$

۴) محاسبه a_n از روی S_n :

$$\frac{S_{2n}}{S_n} = q^n + 1 \xrightarrow{\text{مثال}} \frac{S_{12}}{S_6} = q^6 + 1$$

۵) نسبت مجموع $2n$ جمله اول به n جمله اول دنباله هندسی:

معادله درجه دو

$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$
۲ ریشه متمایز	یک ریشه مضاعف $\downarrow$ $x_{\text{مضاعف}} = \frac{-b}{2a}$	ریشه حقیقی ندارد.

۱) ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, $\Delta = b^2 - 4ac$

۲) تعداد ریشه‌ها:

۳) اگر عبارت درجه دومی، مربع کامل باشد، دلتایش صفر است.

۴) دو حالت خاص پر کاربرد:

مثال	ریشه‌ها	رابطه بین ضرایب
$3x^2 - 8x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{5}{3} \end{cases}$	$1, \frac{c}{a}$	$a + b + c = 0$
$5x^2 - 7x - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = \frac{12}{5} \end{cases}$	$-1, -\frac{c}{a}$	$a + c = b$

۵) با شرط $\Delta > 0$ داریم:

مجموع مکعب ریشه‌ها	مجموع مربع ریشه‌ها	اختلاف ریشه‌ها	ضرب ریشه‌ها	جمع ریشه‌ها
$x_1^3 + x_2^3 = S^3 - 3SP$	$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P$	$M = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$	$P = \frac{c}{a}$	$S = \frac{-b}{a}$

۶) اگر حاصل عباراتی مثل $\sqrt{x_1} \pm \sqrt{x_2}$ را خواستید حساب کنید، آن را مساوی A قرار دهید و طرفین را به توان ۲ برسانید.

۷) معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌هایش S و حاصل ضرب آن‌ها P باشد، به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ است.

۸) بحث روی علامت ریشه‌ها: مثلاً وقتی قرار است معادله دو ریشه منفی متمایز داشته باشد، باید سه نامعادله $\Delta > 0$ ، $S < 0$ و $P > 0$ را حل کنیم و بین جواب‌هایشان اشتراک بگیریم.

P	S	Δ	
+	+	+	۱ دو ریشه مثبت متمایز
+	-	+	۲ دو ریشه منفی متمایز
$P \leq 0$	+	+	۳ دو ریشه ناهم علامت
-	0	+	۴ دو ریشه قرینه
۱	+	+	۵ دو ریشه معکوس

۹) اگر $P < 0$ باشد (یا a و c هم علامت نباشند)، حتماً $\Delta > 0$ است و نیازی به چک کردن شرط $\Delta > 0$ نیست.

۱۰) منظور از صفرهای تابع $f(x)$ ، «طول نقاط برخورد تابع f با محور x ها» یا «جواب‌های معادله $f(x) = 0$ » است.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

حسابان

۱۱ نوشتن سریع معادله سهمی:

چیزهایی که داریم.	ضابطه سهمی	نکته تکمیلی
۱ x_1 و x_2 صفرهای سهمی اند.	$y = a(x - x_1)(x - x_2)$	برای محاسبه a ، یک نقطه دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۲ نقطه (x_S, y_S) رأس سهمی است.	$y = a(x - x_S)^2 + y_S$	برای محاسبه a ، یک نقطه دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۳ سه نقطه از سهمی	با حل سه معادله - سه مجهول، ضرایب را پیدا می‌کنیم.	اگر نقطه‌ای به مختصات $(C, 0)$ داشتیم، از آن شروع می‌کنیم.

۱۲ اگر سهمی در نقطه $(\alpha, 0)$ بر محور x مماس بود، می‌توانید از هر دو حالت ۱ و ۲ در جدول بالا کمک بگیرید:

علامت a	علامت b	علامت c
با دهانه سهمی	شیب خط مماس بر سهمی در محل برخورد با محور y ها	عرض نقطه برخورد سهمی با محور y ها

۱۳ علامت ضرایب a ، b و c :

۱۴ سهمی در نواحی مختلف دستگاه مختصات:

شکل	شرایط	
	Δ	a
۱ سهمی فقط از ناحیه ۱ و ۲ عبور کند.	$\Delta \leq 0$	+
۲ سهمی فقط از ناحیه ۳ و ۴ عبور کند.	$\Delta \leq 0$	-

حالت ۲: سهمی دقیقاً از ۳ ناحیه عبور کند (فقط از یک ناحیه عبور نکند).

شکل	شرایط			
	Δ	c	b	a
۱ فقط از ناحیه ۱ نگذرد.	+	-	-	-
۲ فقط از ناحیه ۲ نگذرد.	+	-	+	-
۳ فقط از ناحیه ۳ نگذرد.	+	+	-	+
۴ فقط از ناحیه ۴ نگذرد.	+	+	+	+

c می‌تواند صفر هم باشد.

حالت ۳: سهمی از هر ۴ ناحیه عبور کند. فقط کافیست که $P < 0$

۱۵ شرط آن که سهمی دقیقاً از ۳ ناحیه عبور کند، آن است که سهمی دو ریشه هم‌علامت داشته باشد: $\Delta > 0$ و $P \geq 0$.

۱۶ حل معادلات درجه ۳ که عامل $x - a$ دارند: $f(x) = 0$

مرحله ۱	جای x ، اعداد ۱، -۱، ۲ و -۲ را قرار می‌دهیم تا ببینیم به ازای کدامشان تساوی برقرار است.
مرحله ۲	اگر به ازای $x = a$ ، تساوی برقرار شد، عبارت را به $x - a$ تقسیم می‌کنیم:
مرحله ۳	معادله درجه سوم اولیه را به شکل روبه‌رو می‌نویسیم:
مرحله ۴	از حل دو معادله روبه‌رو، جوابهای معادله به دست می‌آیند:



۱۷ تعداد جواب‌های معادله $ax^2 + bx^2 + c = 0$ (با شرط $a \neq 0$) با تغییر متغیر $x^2 = t$.

تعداد جواب معادله $ax^2 + bx^2 + c = 0$	جواب‌های معادله $at^2 + bt + c = 0$ باید چه‌جوری باشن؟	شروط
۴	دو ریشه مثبت	$\Delta > 0, S > 0, P > 0$
۳	یک ریشه مثبت و یک ریشه صفر	$c = 0, -\frac{b}{a} > 0$
۲	حالت ۱: یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی	$P < 0$
	حالت ۲: یک ریشه مضاعف مثبت	$\Delta = 0, -\frac{b}{a} > 0$
۱	یک ریشه صفر	$b = c = 0$
بدون جواب	حالت ۱: هر دو ریشه منفی	$\Delta > 0, S < 0, P > 0$
	حالت ۲: یک ریشه مضاعف منفی	$\Delta = 0, -\frac{b}{a} < 0$
	حالت ۳: فاقد ریشه	$\Delta < 0$

۱۸ مجموع ریشه‌های معادله $ax^2 + bx^2 + c = 0$ یا هر معادله‌ای که همه توان‌های x در آن زوج باشد، صفر است. (اگر $x = a$ جواب باشد، $x = -a$ هم جواب است؛ درواقع توان‌های زوج اعداد قرینه باهم برابر و مجموع آن‌ها صفر است.)
مثلاً در معادله‌های $x^4 - 7x^2 + 1 = 0$ و $x^4 - 4x^2 + 2x^2 = 0$ ، مجموع ریشه‌ها صفر است.

روش هندسی (نموداری)

۱ اگر $f(x)$ و $g(x)$ دو تابع باشند، طول نقاط برخورد نمودارهای این دو تابع، جواب‌های معادله $f(x) = g(x)$ است و برعکس، یعنی هر جواب معادله $f(x) = g(x)$ ، یکی از نقاط برخورد دو تابع است.
۲ یادآوری انتقال نمودار:

نمودار چه می‌شود؟	نماد ریاضی	اتفاقی که برای ضابطه می‌افتد.
a واحد راست	$f(x-a)$	جای x ها، $X-a$ می‌گذاریم.
a واحد چپ	$f(x+a)$	جای x ها، $X+a$ می‌گذاریم.
b واحد بالا	$f(x)+b$	b تا به ضابطه اضافه می‌کنیم.
b واحد پایین	$f(x)-b$	b تا از ضابطه کم می‌کنیم.

۳ وضعیت خط و سهمی نسبت به هم: معادله $\underbrace{ax^2 + bx + c}_{\text{خط}} = \underbrace{mx + h}_{\text{سهمی}}$ را تشکیل می‌دهیم. بعد آن را به صورت $ax^2 + b'x + c' = 0$ درمی‌آوریم. دلتای این معادله، وضعیت خط و سهمی را مشخص می‌کند.

علامت Δ	وضعیت خط و سهمی	شکل
$\Delta > 0$	سهمی و خط در ۲ نقطه متقاطع‌اند.	
$\Delta = 0$	خط در یک نقطه بر سهمی مماس است.	
$\Delta < 0$	سهمی و خط، یکدیگر را قطع نمی‌کنند.	

۴ روش هندسی، تعداد و محدوده تقریبی جواب‌ها را به ما می‌دهد، ولی جواب دقیق را معمولاً به ما نمی‌دهد.

۵ در معادلاتی که جنس عبارت‌های دو طرف تساوی، مثل هم نیست، معمولاً سراغ روش هندسی می‌رویم.

مثلاً در معادله‌های $\sin x = \log x$ یا $2^x = x^2$ سهمی نمایی لگاریتمی مثلثاتی

فصل اول

۱ وضعیت نقطه با دایره:

اگر فاصله نقطه از مرکز دایره را d بگیریم و R برابر شعاع دایره باشد:

$R > d$ درون دایره کمترین فاصله: $R - d$ بیشترین فاصله: $d + R$	$R = d$ روی دایره کمترین فاصله: نقطه از نقطه: 0 بیشترین فاصله: $d + R = 2R$	$d > R$ خارج دایره کمترین فاصله: نقطه از نقطه: $d - R$ بیشترین فاصله: $d + R$

۲ وضعیت خط با دایره:

اگر فاصله مرکز دایره تا خط را d و شعاع دایره را R بگیریم:

$R > d$ متقاطع: کمترین فاصله: 0 بیشترین فاصله: $d + R$	$d = R$ مماس: کمترین فاصله: 0 بیشترین فاصله: $d + R$	$d > R$ متخارج: کمترین فاصله: $d - R$ بیشترین فاصله: $d + R$

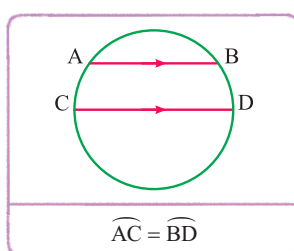
۳ رابطه وتر و کمان در دایره:

حالت	وترهای برابر	شعاع عمود بر وتر	نامساوی در وترها	وترهای موازی	کوتاهترین و بلندترین وتر گذرنده از نقطه
شکل					
ویژگی	$AB = CD \Leftrightarrow \widehat{AB} = \widehat{CD}$	$AH = BH$ $\widehat{AC} = \widehat{BC}$	$AB > CD \Leftrightarrow h_1 < h_2$	$AB \parallel CD \Leftrightarrow \widehat{AC} = \widehat{BD}$	AB : کوتاهترین قطر $2R$: بلندترین



۴ انواع زاویه در دایره:

نوع زاویه	مرکزی	محاطی	ظلی
شکل			
رابطه	$\hat{O} = \widehat{AB}$	$\hat{M} = \frac{\widehat{AB}}{2}$	$\hat{M} = \frac{\widehat{MB}}{2}$

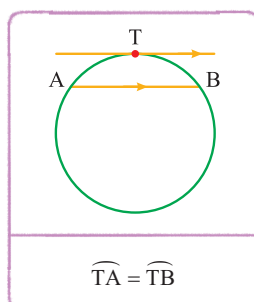


۵ محیط و مساحت قطاع:

شکل	محیط	مساحت
	$2R + R\theta$ برحسب رادیان	$\frac{1}{2}R^2\theta$

۶ انواع زاویه در دایره:

نوع زاویه	درونی (برخورد دو وتر درون دایره)	بیرونی (برخورد دو وتر بیرون دایره)
شکل		
رابطه	$\hat{M} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{CD}}{2}$	$\hat{M} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2}$





آمار و احتمال

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

گزاره: هر جمله خبری که در زمان حاضر درست یا نادرست باشد (حدس‌های ریاضی هم گزاره‌اند).
گزاره‌نما: هر گزاره‌ای که دارای یک یا چند متغیر باشد و با انتخاب مقدار متغیرها درست یا نادرست شود.
دامنه: مجموعه مقادیر مجاز برای متغیر یک گزاره‌نما.
جواب: مجموعه مقادیری از دامنه که با قراردادن آن‌ها به جای متغیر، گزاره‌نما تبدیل به گزاره درست می‌شود.
ارزش: در یک گزاره، ارزش می‌تواند درست (T) یا نادرست (F) باشد.
● در n گزاره، 2^n حالت برای ارزش داریم.

۱ ترکیب گزاره‌ها:

p	q	عطفی $p \wedge q$	فصلی $p \vee q$	شرطی $p \Rightarrow q$	دوشرطی $p \Leftrightarrow q$
د	د	د	د	د	د
د	ن	ن	د	ن	ن
ن	د	ن	د	د	ن
ن	ن	ن	ن	د	د

● عطفی: وقتی درست است که هر دو درست باشند.

● شرطی: اگر p نادرست باشد درست است (انتقای مقدم). همچنین وقتی p و q هر دو درست باشند هم درست است.

● دوشرطی: وقتی درست است که p و q هم‌ارزش باشند.

۲ نقیض یک گزاره:

گزاره	$\sim p \vee q$ یا $p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$	$p \vee q$	$p \wedge q$
نقیض	$p \wedge \sim q$	$\sim p \Leftrightarrow q$	$\sim p \wedge \sim q$	$\sim p \vee \sim q$

۳ خاصیت فاکتورگیری / پخش کردن:

$$(p \wedge q) \vee (p \wedge r) \equiv p \wedge (q \vee r)$$

۴ خاصیت جذب:

$$\begin{cases} ۱) p \vee (p \wedge r) \equiv p \\ ۲) p \wedge (p \vee r) \equiv p \end{cases}$$

$$p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$$

۵ عکس نقیض گزاره:

فیزیک

بار الکتریکی

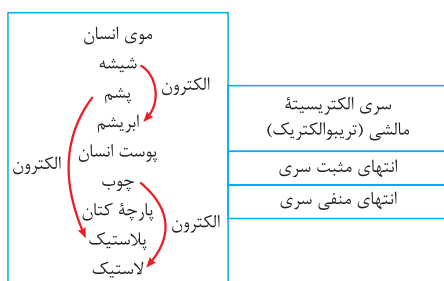
روش‌های باردار کردن اجسام -

۱ مالش

● به دلیل انتقال الکترون (نه پروتون) از یک جسم به جسم دیگر

● مناسب نارساها

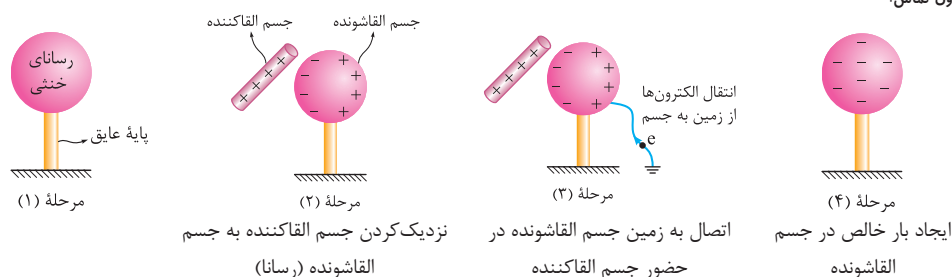
● مواد نزدیک به انتهای مثبت ← انتقال الکترون ← مواد نزدیک به انتهای منفی





۲ القای الکتریکی

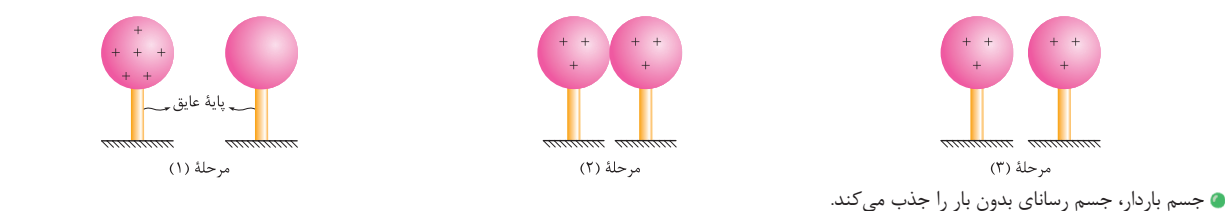
● ایجاد بار خالص در یک رسانای خنثی بدون تماس:



تذکر ابتدا باید اتصال به زمین قطع شود، سپس جسم القاکننده دور شود.

۳ تماس

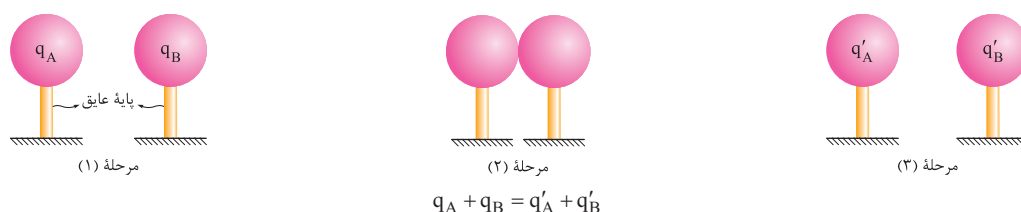
● ایجاد بار خالص در یک رسانای خنثی به کمک تماس با یک رسانای باردار:



– دو اصل مهم برای بار الکتریکی –

اصل پایستگی بار

جمع جبری بارهای خالص دو (یا چند) جسم قبل از تماس با یکدیگر برابر با جمع جبری بارهای خالص آن‌ها بعد از تماس است.



تذکر اگر دو کره هم‌اندازه باشند بعد از تماس بارشان یکسان می‌شود.

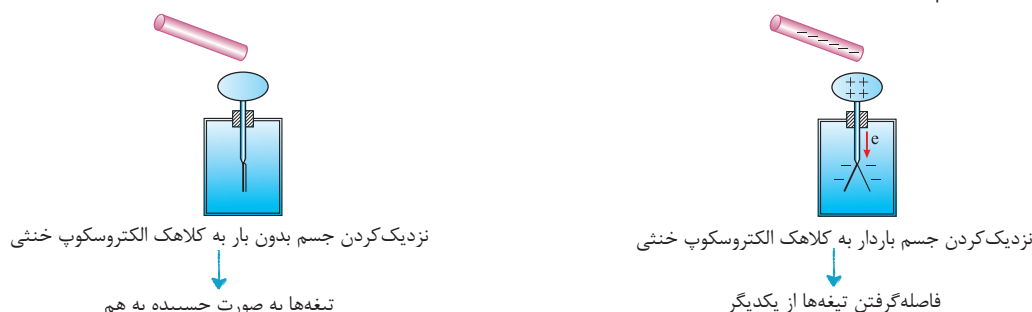
اصل کوانتیده‌بودن بار

$$q = \pm ne, n = 0, 1, 2, \dots$$

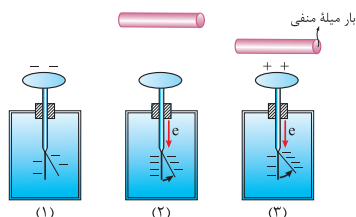
همواره بار الکتریکی یک جسم، مضرب صحیحی از بار الکتریکی پایه (e) است.

– الکتروسکوپ و کاربردهای آن –

۱ تشخیص بارداربودن یک جسم:

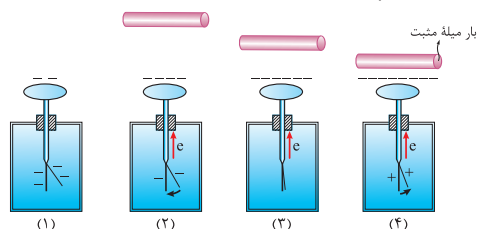


۲ تشخیص نوع بار جسم:



جسمی با بار نامعلوم را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری (که نوع بار آن را می‌دانیم) نزدیک می‌کنیم. فاصله تیغه‌ها از همان ابتدا به تدریج افزایش یافت.

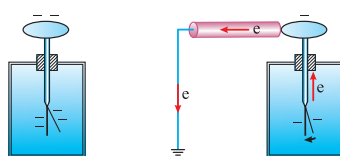
بار جسم با بار الکتروسکوپ همانم



جسمی با بار نامعلوم را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری (که نوع بار آن را می‌دانیم) نزدیک می‌کنیم. فاصله تیغه‌ها ابتدا به تدریج کاهش یافت.

بار جسم با بار الکتروسکوپ ناهمنام در این حالت ممکن است با نزدیک‌تر کردن جسم به کلاهک، تیغه‌ها به هم بچسبند و سپس از هم فاصله بگیرند.

۳ تشخیص رسانا و نارسانا بودن جسم:



جسم خنثایی را از یک طرف به کلاهک الکتروسکوپ باردار تماس داده و از طرف دیگر به زمین متصل می‌کنیم.

فاصله بین تیغه‌ها
کاهش ← جسم: رسانا
تغییر محسوسی نکرد ← جسم: نارسانا

نیروی الکتریکی

قانون کولن

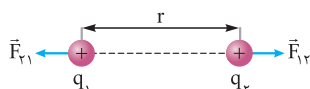
فرمول:

اندازه بار q_1 برحسب کولن (C) اندازه بار q_2 برحسب کولن (C)

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

از طرف بار دیگر برحسب نیوتون (N)

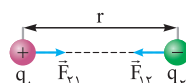
فاصله بین دو بار برحسب متر (m)



الف) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی همانم: دافعه

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

ثابت کولن



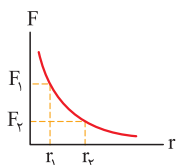
ب) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهمنام: جاذبه

$$\begin{cases} F_{12} = F_{21} \\ \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \end{cases}$$

تکنیک محاسباتی ۹۰٪

برحسب میکروکولن (μC) $F = 9 \times 10^9 \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$
 برحسب سانتی‌متر (cm)
 برحسب نیوتون (N)

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$



$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$$

شکل نسبیتی قانون کولن:

نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار معین برحسب فاصله آن‌ها از یکدیگر:

ثابت کولن برحسب ضریب گذردهی الکتریکی ϵ_0 :

اگر مجموع دو بار همانم ثابت باشد، اندازه نیرویی که به هم وارد می‌کنند وقتی بیشینه است که دو بار هم‌اندازه باشند.

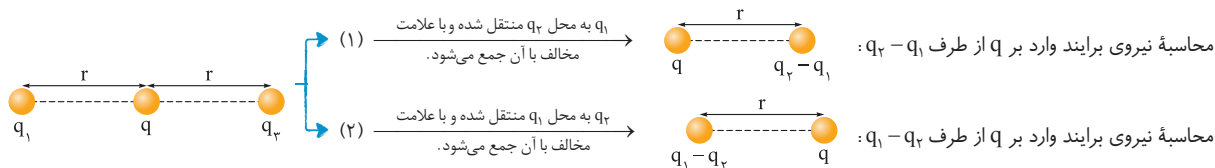


برهم‌نهی نیروهای الکتروستاتیکی

وضعیت نیروها نسبت به یکدیگر	شکل	بردار نیروی برآیند	اندازهٔ نیروی برآیند
هم‌جهت		$\vec{F}_{T(r)} = \vec{F}_{1r} + \vec{F}_{2r}$	$F_{T(r)} = F_{1r} + F_{2r}$
در خلاف جهت		$\vec{F}_{T(r)} = \vec{F}_{1r} + \vec{F}_{2r}$	$F_{T(r)} = F_{1r} - F_{2r} $
عمود		$\vec{F}_{T(r)} = \vec{F}_{1r} + \vec{F}_{2r}$	$F_{T1r} = \sqrt{F_{1r}^2 + F_{2r}^2}$

تکنیک تقارن:

برای محاسبهٔ نیروی برآیند وارد بر q که در فاصلهٔ یکسانی از q_1 و q_2 قرار دارد.



نقطهٔ صفرشدن نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q :

علامت و اندازهٔ بارهای q_1 و q_2	محل قرارگیری بار q	شکل	رابطه
q_1 و q_2 همنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و بین دو بار و نزدیک بار با اندازهٔ کمتر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$
q_1 و q_2 ناهمنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و خارج فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک بار با اندازهٔ کمتر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$

میدان الکتریکی

میدان الکتریکی در محل بار q

فرمول:

$\vec{E}$ و $\vec{F}$ هم‌جهت	$q > 0$
$\vec{E}$ و $\vec{F}$ در خلاف جهت	$q < 0$

نیروی الکتریکی خالص وارد بر q : $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ ← میدان الکتریکی در محل بار q بار q (همراه با علامت) →

میدان الکتریکی حاصل از ذرهٔ باردار q

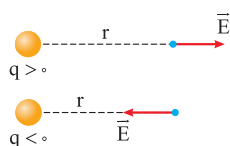
اندازه:

اندازهٔ بار تولیدکنندهٔ میدان برحسب کولن (C) → $E = K \frac{|q|}{r^2}$ → فاصله از بار q برحسب متر (m) ← اندازهٔ میدان حاصل از بار q برحسب نیوتون بر کولن (N/C)

جهت:

۱ اگر بار تولیدکنندهٔ میدان (q) مثبت باشد ← میدان در جهت دورشدن از بار q

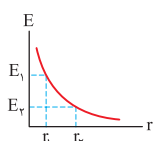
۲ اگر بار تولیدکنندهٔ میدان (q) منفی باشد ← میدان به سوی بار q



● نسبت اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصله‌های r_1 و r_2 (شکل نسبتی رابطهٔ میدان): $\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$

● نمودار اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار معین برحسب فاصله از آن.

● شعلهٔ شمع بار الکتریکی مثبت دارد.

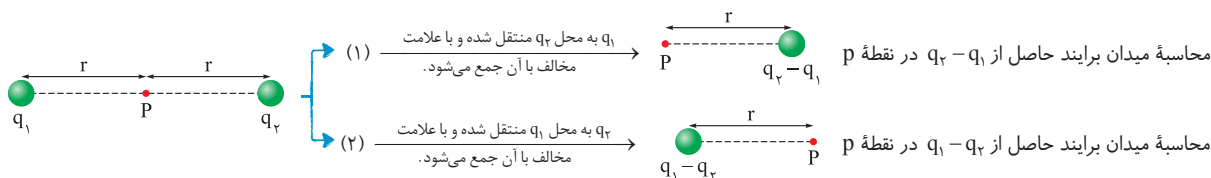


برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی q -

وضعیت میدان‌ها نسبت به یکدیگر	شکل	بردار نیروی برآیند	اندازه نیروی برآیند
هم‌جهت		$\vec{E}_{T(P)} = \vec{E}_{12} + \vec{E}_{21}$	$E_{T(P)} = E_{12} + E_{21}$
در خلاف جهت		$\vec{E}_{T(P)} = \vec{E}_{12} + \vec{E}_{21}$	$E_{T(P)} = E_{12} - E_{21} $
عمود		$\vec{E}_{T(P)} = \vec{E}_{12} + \vec{E}_{21}$	$E_{T(P)} = \sqrt{E_{12}^2 + E_{21}^2}$

تکنیک تقارن:

برای محاسبه میدان برآیند در نقطه p که در فاصله یکسانی از q_1 و q_2 قرار دارد.

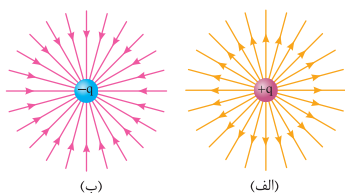


نقطه صفرشدن میدان الکتریکی

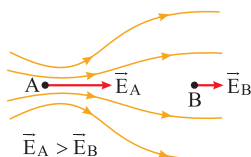
علامت و اندازه بارهای q_1 و q_2	نقطه صفرشدن میدان	شکل	رابطه
q_1 و q_2 همنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و بین دو بار و نزدیک بار با اندازه کم‌تر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$
q_1 و q_2 ناهمنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و خارج فاصله بین دو بار و نزدیک بار با اندازه کم‌تر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$

ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی -

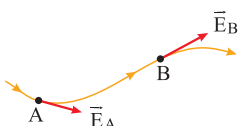
۱ در جهت دورشدن از بار مثبت (شکل الف) به سمت بار منفی (شکل ب)



۲ هر چه تراکم (میزان فشردگی) خطوط میدان بیشتر → میدان بزرگ‌تر



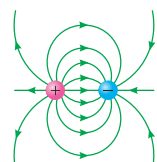
۳ بردار میدان الکتریکی در هر نقطه، مماس بر خط میدان عبوری از آن نقطه و هم‌جهت با آن



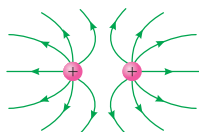
۴ خطوط میدان برآیند هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند؛ یعنی از هر نقطه از فضا، فقط یک خط میدان می‌گذرد.



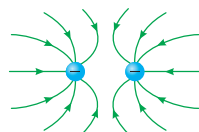
چند شکل مهم درباره خطوط میدان:



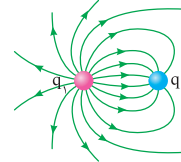
خطوط میدان اطراف دو ذره با بار هم‌اندازه و ناهم‌نام



خطوط میدان اطراف دو ذره با بار هم‌اندازه مثبت

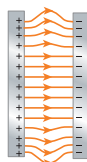


خطوط میدان اطراف دو ذره با بار هم‌اندازه منفی



خطوط میدان اطراف دو بار q_1 و q_2 که $|q_1| > |q_2|$

میدان الکتریکی یکنواخت



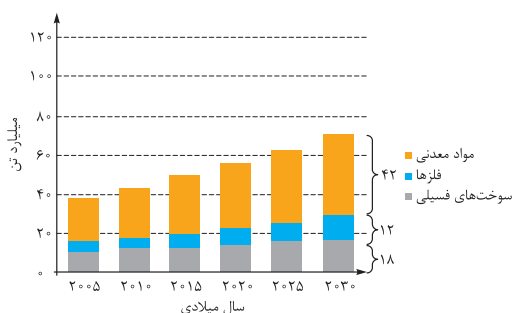
$$F = E |q|$$

- در تمام نقاط هم‌اندازه و هم‌جهت
- خطوط میدان الکتریکی یکنواخت: راست، موازی، هم‌جهت، هم‌فاصله
- چگونگی ایجاد: دو صفحه بزرگ با بارهای $+q$ و $-q$ در فاصله کمی از هم
- نیروی وارد بر بار در میدان الکتریکی یکنواخت:

شیمی

هدایای زمینی

- زمین سرشار از نعمت‌ها و هدایای پیدا و ناپیدای گوناگونی است که هر یک اندازه معینی دارد.
- رشد و گسترش تمدن بشری، در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
- گسترش فناوری، به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- گسترش فناوری، به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- پیشرفت صنعت الکترونیک دسترسی به موادی ساخته شده از نیمه‌رساناها
- پی‌بردن به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها
- تغییر و گاهی بهبود خواص، با گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر
- توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین
- همه مواد طبیعی و ساختمانی از کره زمین به دست می‌آیند.
- به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
- این جمله که هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است، به طور کلی درست نیست.
- مقایسه مقدار استخراج و مصرف سالیانه، فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی
- بیشترین مقدار افزایش رشد مصرف: مواد معدنی
- برخی محصولات و منابع تهیه آن‌ها:



منبع	محصول	منبع	محصول
خاک چینی	ظرف غذا	شن و ماسه	استکان شیشه‌ای
نفت موجود در دل زمین	سوخت	فولاد زنگ‌نزن، حاصل از سنگ معدن آهن	قاشق

- منابع شیمیایی در جهان به طور یکسان توزیع نشده‌اند.
- پراکندگی منابع شیمیایی، دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

- عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.
- عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. (به جز He ، که آرایش لایه ظرفیت آن $1s^2$ با بقیه عنصرهای گروه ۱۸ متفاوت است.)
- جدول تناوبی دارای ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- نام، نماد، جایگاه و آرایش الکترونی ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای را بلد باشید.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

● اسم خاص گروه‌های ۱، ۲، ۱۷ و ۱۸ را بلد باشید.

فلزهای قلیایی	فلزهای قلیایی خاکی	فلزهای واسطه	گازهای نجیب
۱ H هیدروژن ۱s ¹	۲ He هلیوم ۱s ²	۳ Li لیتیم ۱s ² 2s ¹	۴ Be بریلیم ۱s ² 2s ²
۵ B بور ۱s ² 2s ² 2p ¹	۶ C کربن ۱s ² 2s ² 2p ²	۷ N نیتروژن ۱s ² 2s ² 2p ³	۸ O اکسیژن ۱s ² 2s ² 2p ⁴
۹ F فلور ۱s ² 2s ² 2p ⁵	۱۰ Ne نون ۱s ² 2s ² 2p ⁶	۱۱ Na سدیم (Ne) 3s ¹	۱۲ Mg منیزیم (Ne) 3s ²
۱۳ Al آلومینیوم (Ne) 3s ² 3p ¹	۱۴ Si سیلیسیم (Ne) 3s ² 3p ²	۱۵ P فسفر (Ne) 3s ² 3p ³	۱۶ S گوگرد (Ne) 3s ² 3p ⁴
۱۷ Cl کلر (Ne) 3s ² 3p ⁵	۱۸ Ar آرگون (Ne) 3s ² 3p ⁶	۱۹ K پتاسیم (Ar) 4s ¹	۲۰ Ca کلسیم (Ar) 4s ²
۲۱ Sc اسکاندیم (Ar) 3d ¹ 4s ²	۲۲ Ti تیتانیم (Ar) 3d ² 4s ²	۲۳ V وانادیم (Ar) 3d ³ 4s ²	۲۴ Cr کروم (Ar) 3d ⁵ 4s ¹
۲۵ Mn منگنز (Ar) 3d ⁵ 4s ²	۲۶ Fe آهن (Ar) 3d ⁶ 4s ²	۲۷ Co کوبالت (Ar) 3d ⁷ 4s ²	۲۸ Ni نیکل (Ar) 3d ⁸ 4s ²
۲۹ Cu مس (Ar) 3d ¹⁰ 4s ¹	۳۰ Zn روی (Ar) 3d ¹⁰ 4s ²	۳۱ Ga گالیم (Ar) 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹	۳۲ Ge ژرمانیم (Ar) 3d ¹⁰ 4s ² 4p ²
۳۳ As آرسنیک (Ar) 3d ¹⁰ 4s ² 4p ³	۳۴ Se سلنیوم (Ar) 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴	۳۵ Br برم (Ar) 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵	۳۶ Kr کریپتون (Ar) 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶

● عنصرها براساس رفتار به سه دسته تقسیم می‌شوند: فلز، نافلز و شبه‌فلز

جایگاه: بیشتر عنصرهای جدول (به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز) ← اکثر عنصرهای دسته s (به‌جز H و He)، همه عنصرهای دسته d و دسته f و برخی عنصرهای دسته p

داشته شدن سطح صیقلی

رفتار فیزیکی: رسانایی الکتریکی و گرمایی

خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری

رفتار شیمیایی: تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون - هر چه از دست دادن الکترون آسان‌تر، خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز بیشتر - خصلت فلزی به رفتار شیمیایی وابسته است، نه فیزیکی.

روند تغییرات در جدول دوره‌ای عنصرها (این روند برای فلزهای گروه‌های اصلی است. فعلاً به عنصرهای دسته d کاری نداریم):

در هر دوره از راست به چپ، افزایش

خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزها

در هر دوره از چپ به راست، افزایش

خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلزها

جایگاه: در سمت راست و بالای جدول (به‌جز H) ← دو عنصر از دسته s (H و He) و بقیه از دسته p

سطح آن‌ها درخشان نبوده بلکه کدر (مات) است.

رفتار فیزیکی: عدم رسانایی الکتریکی و گرمایی (گرافیت) رسانایی الکتریکی دارد.

خردشدن در اثر ضربه (عدم خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری)

رفتار شیمیایی: تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون یا به اشتراک گذاشتن الکترون - هر چه تمایل به گرفتن الکترون بیشتر، خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلز، بیشتر - خصلت نافلزی به رفتار شیمیایی وابسته است، نه فیزیکی.

روند تغییرات در جدول دوره‌ای عنصرها:

در هر دوره از چپ به راست، افزایش

خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلزها

در هر دوره از راست به چپ، افزایش

خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزها

جایگاه: مثل مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند؛ مثل سیلیسیم (۱۴Si) و ژرمانیم (۳۲Ge).

رفتار فیزیکی بیشتر شبیه فلزها، به جز چکش‌خواری

سطح صیقلی

رسانایی الکتریکی کم

رسانایی گرمایی بالا

خردشدن در اثر ضربه (عدم خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری)

رفتار شیمیایی: رفتار شیمیایی همانند نافلزها (توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون)

۱۳ B	۱۴ Si	۱۵ As	۱۶ Te	۱۷ Po	۱۸ At
۳۲ Ge	۵۱ Sb	۵۲ Te	۸۴ Po	۸۵ At	

کربن (C)، نافلز گروه ۱۴، تنها توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را دارد.

از آلومینیم (Al) در تهیه ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود.

دو دگر شکل مهم فسفر (P)، فسفر قرمز و فسفر سفید هستند که فسفر سفید، زیر آب نگهداری می‌شود.

گوگرد (S) به‌صورت جامد زردرنگ بوده و کلر (Cl_۲) گاز زردرنگ است.

گازهای نجیب به دلیل رفتارهای فیزیکی، نافلز هستند، ولی رفتار شیمیایی (خصلت نافلزی) برای آن‌ها بررسی نمی‌شود، چون تمایلی به انجام واکنش ندارند.

آشنایی با عنصرهای گروه ۱۴ و عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (لازمه عمر اتمی و ویژگی‌های این عناصر رو بلد باشین!)

گروه ۱۴	دوره ۲	دوره ۳	دوره ۴	دوره ۵	دوره ۶
C	Si	Ge	Sn	Pb	
۱۱Na	۱۲Mg	۱۳Al	۱۴Si	۱۵P	۱۶S
۱۷Cl	۱۸Ar				

فلز

شبه‌فلز

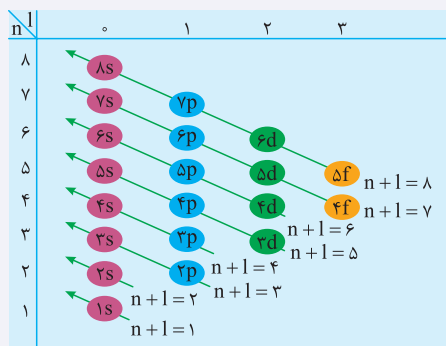
نافلز

افزایش خصلت فلزی

افزایش خصلت نافلزی (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)



رفتار عنصرها و شعاع اتم



قاعده آفبا، ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم

یادآوری آرایش الکترونی:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$$

$$l = 0, 1, 2, 3, \dots$$

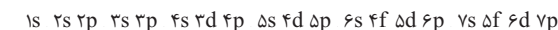
n (عدد کوانتومی اصلی): شماره لایه

l (عدد کوانتومی فرعی): شماره زیرلایه

● انرژی زیرلایه‌ها اول به $n + l$ و بعد از آن به n وابسته است؛ یعنی اگر $n + l$ برای چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n کوچکتر، انرژی کمتری دارد.

برای زیرلایه‌ها $\left. \begin{matrix} n + l \text{ کوچکتر} \leftarrow \text{انرژی کمتر} \leftarrow \text{زودتر از الکترون اشغال می‌شود.} \\ n + l \text{ برابر} \leftarrow n \text{ کوچکتر} \leftarrow \text{انرژی کمتر} \leftarrow \text{زودتر از الکترون اشغال می‌شود.} \end{matrix} \right\}$

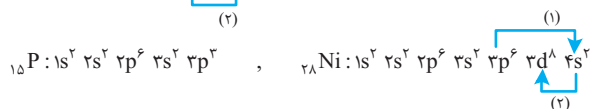
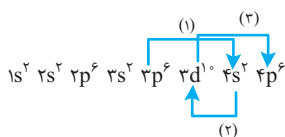
● ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، مطابق قاعده آفبا به صورت زیر است:



دوره هفتم دوره ششم دوره پنجم دوره چهارم دوره سوم دوره دوم دوره اول

مثلاً بعد از پرشدن $3p$ ، اول $4s$ پر می‌شود و بعد $3d$.

● ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها در ۳۶ عنصر اول:



● آرایش الکترونی با استفاده از گاز نجیب قبل از آن فشرده می‌شود.

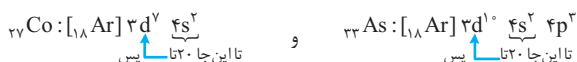


● هر وقت آرایش الکترونی به $d^4 s^2$ یا $d^9 s^2$ رسید، سریع تبدیلش کن به $d^5 s^1$ یا $d^4 s^1$.



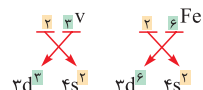
● دو نکته برای رسم سریع‌تر آرایش الکترونی عنصرهای دوره چهارم (۱۹ تا ۳۶):

۱) تعداد الکترون‌ها وقتی به $4s^2$ برسیم، می‌شود 20 تا.



۲) برای عنصرهای Ca تا Cu ، عدد دهگان عدد اتمی، تعداد الکترون‌های $4s$ بوده و عدد یکان، تعداد الکترون‌های $3d$ است، فقط بعدش هاستون به تبدیل آرایش‌های

الکترونی $d^4 s^2$ به $d^5 s^1$ و $d^9 s^2$ به $d^5 s^1$ باشد!



● آرایش الکترون‌های ظرفیت گروه‌ها:

شمارهٔ گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
الکترون‌های ظرفیت	s ^۱	s ^۲	d ^۱ s ^۲	d ^۲ s ^۲	d ^۳ s ^۲	d ^۴ s ^۱	d ^۵ s ^۲	d ^۶ s ^۲	d ^۷ s ^۲	d ^۸ s ^۲	d ^{۱۰} s ^۱	d ^{۱۰} s ^۲	s ^۲ p ^۱	s ^۲ p ^۲	s ^۲ p ^۳	s ^۲ p ^۴	s ^۲ p ^۵	s ^۲ p ^۶



مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

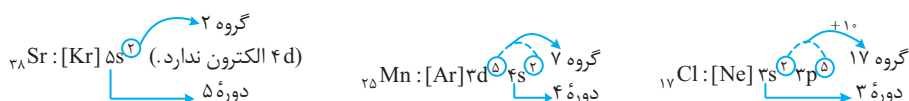
تعیین الکترون‌های ظرفیتی، شماره دوره و شماره گروه از روی آرایش الکترونی

الکترون‌های ظرفیتی (۱) اگر زیرلایه p در حال پر شدن نباشد: مجموع الکترون‌های ns و (n-1)d ← در عناصر دسته s، زیرلایه d (n-1) خالی است.
(۲) اگر زیرلایه p در حال پر شدن باشد: مجموع الکترون‌های np و ns آخرین لایه (بزرگ‌ترین n)



شماره دوره: شماره بالاترین لایه‌ای که الکترون در آن قرار گرفته است. (بزرگ‌ترین شماره n)

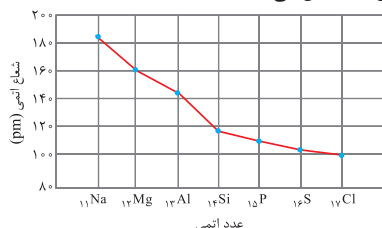
شماره گروه (۱) اگر زیرلایه p در حال پر شدن نباشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی = جمع الکترون‌های ns و (n-1)d
(۲) اگر زیرلایه p در حال پر شدن باشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی = ۱۰ + جمع الکترون‌های np و ns



● شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین، افزایش و در یک دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد.



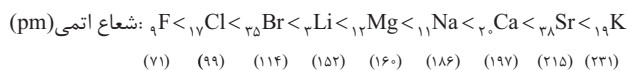
● تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی در یک دوره، در فلزها، بیشتر از نافلزها است. (شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی رفته‌رفته کاهش می‌یابد).



● بیشترین تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی دوره سوم: بین فلز ${}_{13}\text{Al}$ و شبه‌فلز ${}_{14}\text{Si}$

● تفاوت شعاع ${}_{13}\text{Al}$ و ${}_{14}\text{Si}$ حتی از تفاوت شعاع ${}_{14}\text{Si}$ با ${}_{17}\text{Cl}$ هم بیشتره!

● مقایسه شعاع عناصر موجود در کتاب درسی (صرفاً جهت محکم‌کاری):



● یون پایدار فلزهای قلیایی: M^+ ● یون پایدار فلزهای قلیایی خاکی: M^{2+} ● یون پایدار هالوژن‌ها: X^- (یون هالید)

● هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده در یک واکنش شیمیایی بیشتر باشد، واکنش سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

● در فلزها، شعاع اتمی با خصلت فلزی و واکنش‌پذیری، رابطه مستقیم دارد.

● در نافلزها، شعاع اتمی با خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری، رابطه معکوس دارد.

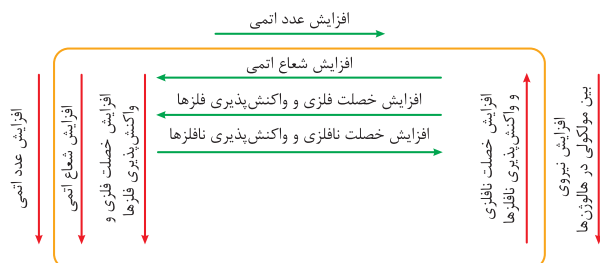
● در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

● لیتیم، سدیم و پتاسیم در واکنش با گاز کلر به ترتیب رنگ‌های قرمز، زرد و بنفش (صورتی) ایجاد می‌کنند.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای -200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق (25°C) به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

خلاصه روندهای تناوبی

رنگه بدونین پیا با هم رابطه مستقیم یا معکوس دارن!





روند کلی تغییر واکنش پذیری عناصرهای دوره دوم جدول تناوبی

