

مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

رشته ریاضی

مرحله نهم

پایه یازدهم

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴

نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
حسابان	فصل ۱ و ۲ صفحه ۱ تا ۷۰	علی شهبازی	محسن فراهانی ابوالفضل ناصری امیررضا رحیمی محمدامین لطفی	۲	۲
هندسه	فصل ۱ و ۲ (درس ۱ تا ابتدای تجانس) صفحه ۹ تا ۴۳	علیرضا نصراللهی	بردیا نصیری امیررضا رحیمی محمدامین لطفی	۲	۲
آمار و احتمال	فصل ۱ و ۲ (درس ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۴۷	سروش موئینی	محسن فراهانی مهدی خوشنویس امیررضا رحیمی محمدامین لطفی	۳	۳
فیزیک	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی) صفحه ۱ تا ۶۶	نوید شاهی	امین امینی ماهان فنی فر سینا دشتی زاده	۳	۶
شیمی	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است) صفحه ۱ تا ۶۵	عباس سرمایه	مهدی سلطانی معصومه سعیدی مهدی محمدی	۶	۸





حسابان

تابع

– اعمال روی توابع –

f و g تابع هستند، توابع $f+g$ ، $f-g$ ، $f \cdot g$ و $\frac{f}{g}$ به صورت مقابل تعریف می‌شوند:

$$(f+g)(x) = f(x) + g(x) \quad D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x) \quad D_{f-g} = D_f \cap D_g$$

$$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) \quad D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} \quad D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

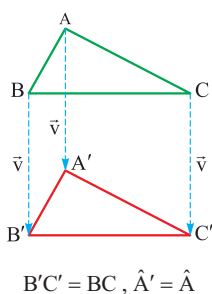
ترکیب توابع: اگر f و g دو تابع باشند، $f \circ g$ را ترکیب f با g می‌نامیم و به صورت مقابل تعریف می‌کنیم:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) \quad D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

هندسه

انتقال

ویژگی‌های انتقال توسط بردار $\vec{V}$

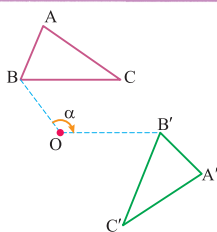


$$B'C' = BC, \hat{A}' = \hat{A}$$

۱	ایزومتري است و طول پاره‌خط ثابت می‌ماند.
۲	شیب خط را حفظ می‌کند.
۳	اندازه زاویه‌ها ثابت می‌ماند.
۴	شکل و تصویر آن هم‌نهشت هستند.
۵	جهت شکل را حفظ می‌کند.
۶	نقطه ثابت ندارد.
۷	بردار انتقالی وجود ندارد که دو خط متقاطع را به یکدیگر تبدیل کند.
۸	بی‌شمار بردار انتقال وجود دارد که دو خط موازی را به یکدیگر تبدیل کند.

دوران

ویژگی‌های دوران نسبت به نقطه ثابت O و زاویه α



$$B'C' = BC, \hat{A}' = \hat{A}$$

۱	ایزومتري است و طول پاره‌خط ثابت می‌ماند.
۲	دوران الزاماً شیب خط را حفظ نمی‌کند، مگر $\alpha = k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$).
۳	اندازه زاویه‌ها ثابت می‌ماند.
۴	شکل و تصویر آن هم‌نهشت هستند.
۵	جهت شکل را حفظ نمی‌کند.
۶	نقطه ثابت تبدیل دارد. (نقطه O)

نکته

هر دو پاره‌خط با اندازه‌های برابر می‌توانند با دوران به یکدیگر تبدیل شوند:

موازی و برابر	متقاطع و برابر
مرکز دوران محل برخورد AA' و BB' و زاویه دوران $(2k+1)\pi$ است.	مرکز دوران محل برخورد عمودمنصف‌های AA' و BB' است و زاویه دوران α یا $180^\circ - \alpha$ است.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

آمار و احتمال

آمار و احتمال

احتمال

احتمال در فضای هم‌شانس

فرمول ($A \subseteq S$)	ویژگی هم‌شانس بودن	احتمال قطعی	احتمال نشدن	احتمال پیشامدهای مجزا
$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$	$P(x_i) = \frac{1}{n}$	$P(S) = 1$	$P(\emptyset) = 0$	$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

شمارش حالت‌های جمع دو تاس

مقدار جمع دو تاس	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد حالت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

تعداد پیشامد: $2^{n(S)}$

برآمد: هر عضو S

پیشامد: هر زیرمجموعه S

فضای غیر هم‌شانس

مجموع احتمال عضوهای S برابر یک است. معمولاً همه مقادیر را برحسب یکی از احتمال‌ها پارامتری می‌کنیم.

فیزیک

بخش ۲: مدار تک حلقه

نیروی محرکه الکتریکی (ε یا emf)

کار انجام‌شده توسط منبع نیروی محرکه (همان باتری!) روی واحد بار الکتریکی مثبت برای انتقال آن از پایانه $\ominus$ (با پتانسیل کمتر) به پایانه $\oplus$ (با پتانسیل بیشتر):

کار انجام‌شده توسط منبع
نیروی محرکه (ژول: J)

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q}$$

نیروی محرکه (ولت: V)
نیروی از منبع
نیروی محرکه (کولن: C)

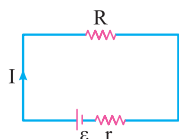
● رابطه بالا نتیجه‌ای از رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ است.

انواع منبع نیروی محرکه (باتری)

مقاومت درونی	نماد در مدار	اختلاف پتانسیل دو سر
ندارد. ($r = 0$)		$V_{\text{باتری}} = \varepsilon$
دارد. ($r \neq 0$)		$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$



محاسبهٔ جریان در مدار تک حلقه (با یک باتری و یک مقاومت) -



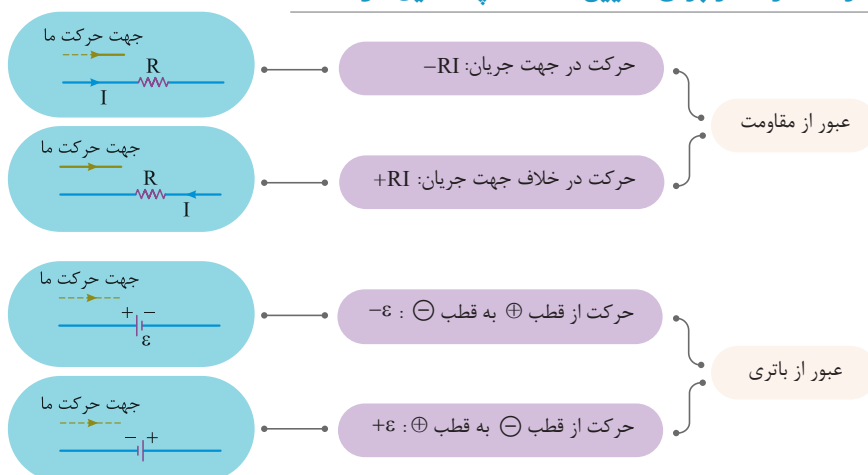
نیروی محرکهٔ منبع جریان عبوری از (باتری) (ولت: V) مدار (آمپر: A)

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

مقاومت خارجی (اهم: Ω) مقاومت درونی (اهم: Ω)

● جریان از پایانهٔ ⊕ باتری خارج می‌شود.

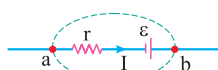
حرکت در مدار برای تعیین اختلاف پتانسیل دو نقطه



هنگام عبور از باتری جهت جریان اهمیت ندارد.

اختلاف پتانسیل دو سر باتری (باتری V)

منظور از باتری V اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ a و b ($V_b - V_a$) در شکل زیر است:

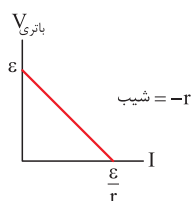


مقاومت درونی (اهم: Ω) باتری (ولت: V) اختلاف پتانسیل دو سر باتری (ولت: V)

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$

نیروی محرکهٔ (باتری) (ولت: V) جریان عبوری از (باتری) (آمپر: A)

نمودار $V_{\text{باتری}} - I$



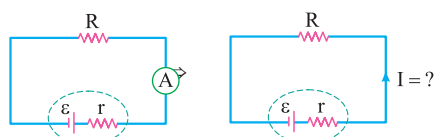
آمپرسنج

● وسیله‌ای برای نشان دادن جریان عبوری از یک شاخه از مدار

● نماد:

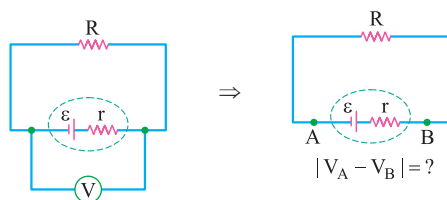
● مقاومت الکتریکی: بسیار کم ← مقاومت آمپرسنج آرمانی: صفر

● در مدار می‌توان آن را به سیم بدون مقاومت تبدیل کرد.



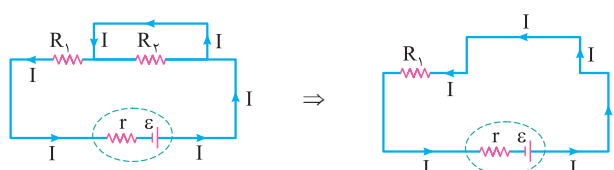
ولتسنج

- وسيله‌ای برای نشان دادن اختلاف پتانسیل دو نقطه در مدار
- نماد: V
- مقاومت الکتریکی: بسیار زیاد $\leftarrow$ مقاومت ولتسنج آرمانی: بی‌نهایت (ولتسنج آرمانی اجازه عبور جریان از شاخه خود را نمی‌دهد).
- در مدار می‌توان آن را حذف و اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ای که به آن دو وصل شده است را محاسبه کرد.



اتصال کوتاه

اتصال دو سر یک قطعه از مدار با سیم بدون مقاومت $\leftarrow$ عدم عبور جریان از آن قطعه $\leftarrow$ حذف قطعه از مدار



نکته

اگر دو سر قطعه‌ای در مدار با آمپرسنج آرمانی به هم وصل باشد، قطعه دچار اتصال کوتاه می‌شود.

حضور خازن پرشده در مدار

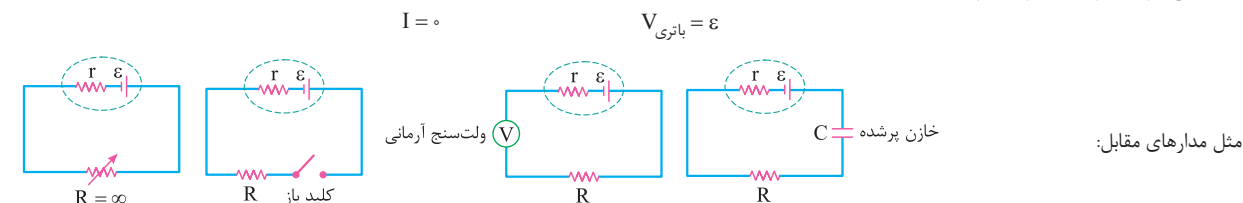
خازن پرشده اجازه برقراری جریان در شاخه خود را نمی‌دهد.

حضور کلید k در مدار

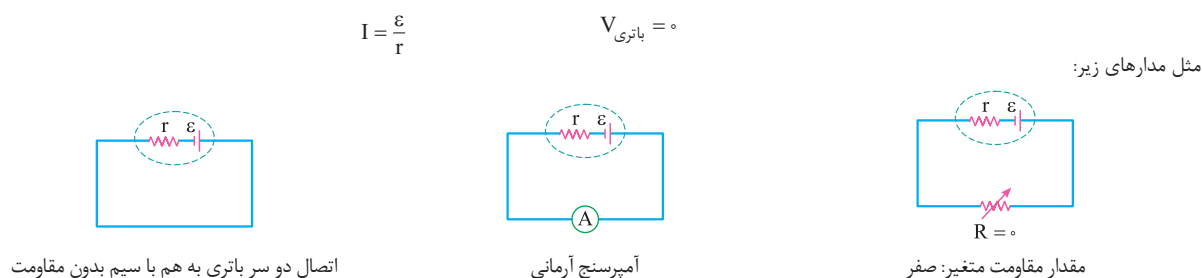
با قطع و وصل کلید، مدار در دو حالت مختلف باید بررسی شود.

بررسی دو حالت خاص در مدار تک‌حلقه

الف) وقتی جریان عبوری از باتری صفر است:



ب) وقتی مقاومت خارجی مدار صفر است:

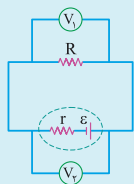


نکته

- افت پتانسیل در مقاومت = اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت در مدار RI
- افت پتانسیل در باتری = افت پتانسیل در مقاومت درونی باتری rI



نکته

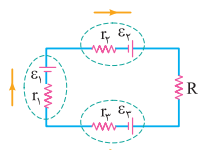


در مدار شکل روبه‌رو اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت خارجی برابر است.

عدد ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 برابر است: $V_2 = V_R = V_{\text{باتری}}$
یعنی $\varepsilon - rI = RI$ است.

مدار تک‌حلقه با چند باتری

جریان در مدار تک‌حلقه با چند باتری:

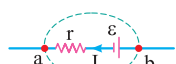


الف) جهت جریان: نیروی محرکه باتری‌های هم‌جهت را با هم جمع می‌کنیم. جریان در مدار در جهتی است که باتری‌های قوی‌تر تعیین می‌کنند. در مدار روبه‌رو ε_1 و ε_2 هم‌جهت و در خلاف جهت ε_3 است. اگر $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 > \varepsilon_3$ باشد، جریان ساعتگرد و اگر $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 < \varepsilon_3$ باشد، جریان پادساعتگرد خواهد بود.

ب) اندازه جریان:

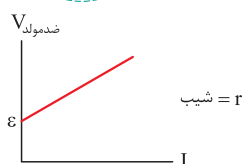
$$I = \frac{\text{جمع جبری نیروهای محرکه}}{\text{جمع مقاومت‌های درونی و خارجی}}$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 - \varepsilon_3}{r_1 + r_2 + r_3 + R} \quad \text{با فرض } \varepsilon_1 + \varepsilon_2 > \varepsilon_3 \text{ در مدار بالا}$$



$$V_{\text{ضدمولد}} = \varepsilon + rI$$

اگر جریان به شکل زیر از پایانه $\ominus$ مولد خارج شود، مولد در حال دریافت انرژی از مدار است (مثل باتری در حال شارژ).



مولد در حال شارژ (ضدمولد!)

نمودار اختلاف پتانسیل دو سر مولد در حال شارژ برحسب جریان عبوری از آن:

شیمی

تفاوت دما و گرما

دما برای توصیف یک نمونه ماده، ولی تغییر دما برای توصیف یک فرایند است.

گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست ← برای توصیف یک فرایند است.

● اشاره به گرمای یک نمونه ماده اشتباه علمی است.

گرما: به مقدار انرژی گرمایی که به دلیل تفاوت دما در یک فرایند جاری می‌شود، گفته می‌شود.

گرما همواره از جسمی با دمای بالاتر (حتی اگر انرژی گرمایی‌اش کم‌تر باشد) به جسمی با دمای پایین‌تر جاری می‌شود.

مقایسه دما، انرژی گرمایی و گرما

گرما

- مقداری از انرژی گرمایی که به دلیل تفاوت دما در فرایند مبادله می‌شود.
- برای توصیف یک فرایند
- صورتی از انرژی است.
- به مقدار جسم وابسته است.
- قابل اندازه‌گیری است.
- نماد: Q
- یکا: J و cal

انرژی گرمایی

- مجموع انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده
- برای توصیف یک نمونه ماده
- صورتی از انرژی است.
- به تعداد ذره‌ها (جرم) و دمای جسم وابسته است.
- قابل اندازه‌گیری نیست.

دما

- میانگین انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده
- برای توصیف یک نمونه ماده
- صورتی از انرژی نیست.
- (معیاری برای بیان سردی و گرمی جسم است).
- به مقدار ماده وابسته نیست.
- قابل اندازه‌گیری است.
- نماد: θ یا T
- یکا: $^{\circ}C$ یا K

$$q = C\Delta\theta \quad (J^{\circ}C^{-1})$$

$$1 J = 1 kg.m^2.s^{-2}, \quad |Ca| = 4/18 J$$

ظرفیت گرمایی (C): گرمای لازم برای افزایش دمای یک ماده به اندازه یک درجهٔ سلسیوس.

● یکای اندازه‌گیری گرما (q) در (SI) ژول (J) است.

● ظرفیت گرمایی به ۴ عامل وابسته است:

۴ جرم

۳ نوع ماده

۲ فشار

۱ دما



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

$$q = mc\Delta\theta \quad (J.g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1})$$

گرمای ویژه (c): گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از ماده به اندازه یک درجهٔ سلسیوس.

● گرمای ویژه به ۳ عامل وابسته است:

۳ نوع ماده

۲ فشار

۱ دما

$$C = mc \Leftrightarrow (C) \text{ و گرمای ویژه } (c)$$

نکته

برای پاسخ به سوال‌های مقایسه‌ای از این نکته استفاده کنید: «ظرفیت گرمایی (mc)، مقاومت در برابر تغییر دما است.»

← به ازای q برابر: هر چه ظرفیت گرمایی بیشتر ← تغییر دما ($\Delta\theta$) کمتر

← به ازای $\Delta\theta$ برابر: هر چه ظرفیت گرمایی بیشتر ← گرما (q) بیشتر ← مدت زمان (t) بیشتر

● آب یکی از بیشترین گرمای ویژه را دارد.

به مقایسهٔ گرمای ویژهٔ ماده‌های روبه‌رو دقت کنید:

آب < روغن زیتون ، سیب‌زمینی < نان

روغن و چربی } تفاوت فیزیکی: روغن ← مایع (l)، چربی ← جامد (s)

تفاوت شیمیایی: روغن دارای پیوندهای دوگانهٔ بیشتر ← واکنش‌پذیری بیشتر

نکته

مسئله‌هایی از جنس هم‌دمایی: وقتی دو ماده با دمای متفاوت را در تماس با هم قرار دهیم، ماده با دمای بالاتر گرما از دست می‌دهد و ماده با دمای پایین‌تر، همان مقدار

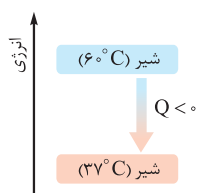
آب را جذب می‌کند تا جایی که به یک دما برسند. برای حل این مسائل، کافی است مقدار گرمایی که یکی یا چند ماده از دست می‌دهد را با مقدار گرمایی که یک یا چند

مادهٔ دیگر جذب می‌کند. برابر قرار دهیم:

$$|q_A + q_B + \dots| = |q_C + q_D + \dots|$$

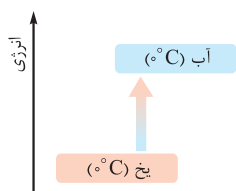
موادی که گرما می‌گیرند ، موادی که گرما از دست می‌دهند.

– جاری شدن انرژی گرمایی –



انتقال گرما از سامانه به محیط گرما + شیر (۳۷°C) ← شیر (۶۰°C)
کاهش انرژی سامانه
علامت Q منفی (Q < ۰)
مقدار Q سمت فرآورده‌ها

فرایند گرماده



انتقال گرما از محیط به سامانه
افزایش انرژی سامانه
علامت Q مثبت (Q > ۰) آب (۰°C) ← گرما + یخ (۰°C)
مقدار Q سمت واکنش‌دهنده‌ها

فرایند گرماگیر

نکته

جاری شدن انرژی گرمایی در مواردی می‌تواند بدون تغییر دما باشد. ($\Delta\theta = 0$)

← سامانه گرما داد ، گرماده ، Q < ۰

← سامانه گرما گرفت ، گرماگیر ، Q > ۰

● گوارش فرایندی گرماده است.

خوردن بستنی } فرایند هم‌دماشدن بستنی با بدن: گرماگیر، Q > ۰
فرایند گوارش و سوخت‌وساز بستنی: گرماده، Q < ۰

گرما در واکنش‌های شیمیایی (گرمایشی)

● ویژگی بنیادی همهٔ واکنش‌ها: دادوستد گرما با محیط پیرامون

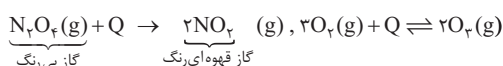
← تأمین انرژی بدن: گوارش غذا

← کاربرد گرمای واکنش‌ها: تأمین انرژی حمل‌ونقل یا گرم کردن محیط: سوختن سوخت‌ها

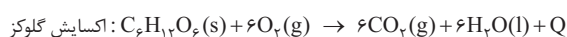
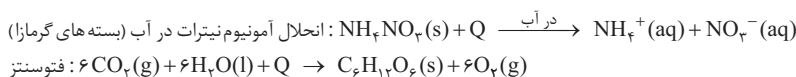
← واکنش‌دهنده و تأمین‌کنندهٔ انرژی استخراج آهن: زغال کک

● سطح انرژی مواد با پایداری آن‌ها رابطهٔ عکس دارد:

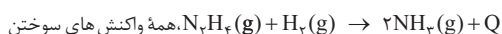
$$\frac{1}{\text{سطح انرژی}} \propto \text{پایداری}$$



← در واکنش‌های گرماگیر: واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند. مثال:



← در واکنش‌های گرماده، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند. مثال:



● با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوس نمی‌کند.

هر ماده‌ای دو نوع انرژی دارد:

۱) انرژی گرمایی ← مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها

۲) انرژی پتانسیل ← انرژی ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده ماده (انرژی نهفته) مثل پیوندهای شیمیایی.

انجام واکنش شیمیایی ← شکسته شدن پیوندهای اولیه ← تشکیل پیوندهای جدید ← تفاوت انرژی پتانسیل مواد ← مبادله گرما

«گرما مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.»

«گرما مبادله شده در دمای ثابت، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست.»

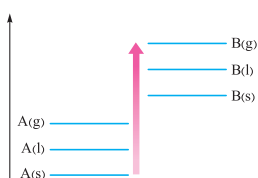
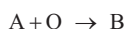
– گرمای واکنش در دما و فشار ثابت به سه عامل وابسته است: –

۱) نوع مواد واکنش‌دهنده و فراورده

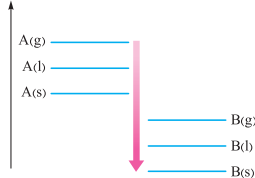
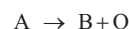
تغییر نوع ماده ← تفاوت انرژی پتانسیل ماده ← تغییر گرمای واکنش

۲) حالت فیزیکی مواد واکنش‌دهنده و فراورده

مقایسه سطح انرژی: جامد > مایع > گاز



در فرایندهای گرماگیر، هر چه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر و سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر باشد، گرمای مصرف‌شده، بیشتر می‌شود.



در فرایندهای گرماده، هر چه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر و سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر باشد، گرمای آزادشده، بیشتر می‌شود.

نکته

تفاوت سطح انرژی یک ماده در حالت‌های مایع و گاز، بیشتر از تفاوت سطح انرژی حالت‌های جامد و مایع آن است.

← راحت‌ترین راه برای حل تست‌های مقایسه‌ای، رسم نمودار سطح انرژی مواد است.

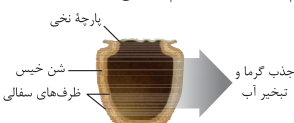
● بررسی مقایسه گرما صرفاً مقدار عددی گرما مهم است، نه علامت آن!



$$4g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g CH_4} \times \frac{-890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = -222.5 \text{ kJ}$$

۳) مقدار مواد واکنش‌دهنده‌ها ← ترکیب استوکیومتری و گرمای واکنش

مثلاً گرمای حاصل از سوختن ۴ گرم متان برابر است با:



← دو ظرف سفالی، فضای بینشان شن خیس، درپوش نخی

← خنک‌شدن غذا بدون انرژی الکتریکی

← عملکرد: جذب گرما از فضای درونی ظرف برای تبخیر آب

یخچال صحرائی

● تغییر حالت فیزیکی مواد خالص با تغییر انرژی همراه است.

