

## محل محاسبات

## زیست‌شناسی ۲

کروموزوم‌ها و میتوز  میوز ژنتیک تولید مثل گیاهان رشد و نمو گیاهان

۵۰۱- ساده‌ترین تقسیم سلولی چه نام دارد، در کدام جانداران مشاهده می‌شود و چگونه رخ می‌دهد؟

۵۰۲- اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف) کروماتین  
ب) کروموزوم مضاعف  
ت) سانترومر  
ث) نوکلئوزوم  
ج) کروموزوم همتا

۵۰۳- در مورد چگونگی فشرده شدن مولکول DNA یوکاریوتی توضیح دهید.

۵۰۴- با توجه به انواع جهش‌ها، نوع جهش‌های زیر را تعیین نمایید:

الف) جهشی که بین کروموزوم‌های غیرهمتا صورت می‌گیرد؟  
ب) جهشی که ترکیبی بین جهش حذف و جابه‌جایی بین کروموزوم همتا می‌باشد؟  
پ) جهشی که در بسیاری از موارد موجب مرگ سلول تخم می‌شود؟

۵۰۵- هر کدام از وقایع زیر، مربوط به کدام مرحله از چرخه سلولی و میتوز است؟

الف) از بین رفتن دوک تقسیم  
ب) حداکثر فشردگی در کروماتیدها  
پ) تشکیل کمربند پروتئینی در میانه سلول

۵۰۶- جنسیت موجود را در هر مورد زیر مشخص کنید:

الف)  $22 + XO$

ب)  $44 + XX$

پ)  $76 + ZW$

۵۰۷- الف) نقاط واریسی در چه نقاطی از چرخه سلولی دیده نمی‌شود؟

ب) چرا سلول‌های ماهیچه‌ای مخطط چند هسته‌ای می‌باشند؟

۵۰۸- اگر فرض کنیم شکل مقابل یک سلول گیاهی عالی در طی تقسیم میتوز باشد:



الف) این مرحله از تقسیم چه نام دارد؟

ب) مهم‌ترین واقعه‌ی مرحله‌ی قبلی چیست؟

ج) چه اشکالی در شکل وجود دارد؟ (دو مورد)

د) عدد کروموزومی سلول اولیه را بنویسید.

## محل محاسبات



۵۰۹- با توجه به شکل مقابل:

الف) نحوه‌ی سیتوکینز این سلول چگونه خواهد بود؟  
ب) در سلول مقابل چند رشته پلی نوکلئوتیدی وجود دارد؟

۵۱۰- هریک از رویدادهای زیر مربوط به کدام مرحله از میتوز است؟

الف) جدا شدن کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم  
ب) جدا شدن جفت سانتیول‌ها از هم  
پ) باز شدن پیچیدگی‌ها و تابیدگی‌های کروموزوم  
ت) رسیدن به حداکثر فشردگی کروموزوم

۵۱۱- کدام مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

تعداد مولکول‌های DNA یک سلول پیکری .... در مرحله‌ی  $G_1$  .... برابر تعداد مولکول‌های DNA یک سلول پیکری .... در مرحله‌ی  $G_1$  می‌باشد.  
۱) خروس - کمتر از ۳ - سیب‌زمینی  
۲) انسان - ۲ - ملخ نر  
۳) شامپانزه - ۴ - ملخ ماده  
۴) مرغ خانگی - بیش از ۲ - مگس سرکه

۵۱۲- چند مورد از عبارات زیر نادرست می‌باشد؟

الف- ممکن نیست در هسته‌ی سلول‌های ملخ نر، کروموزوم‌های اتوزومی، فاقد همتا باشند.  
ب- در سیتوکینز سلول‌های گیاهان، کمریند پروتئینی نقشی ندارد.  
ج- در تقسیم میتوز، تشکیل غشای هسته هم‌زمان با پدیدار شدن رشته‌های دوک می‌باشد.  
د- در مرحله‌ی S چرخه‌ی سلولی، آنزیم هلیکاز موجب جدا شدن دو مولکول DNA از هم می‌شود.  
ه- در شرایط طبیعی، همه‌ی سلول‌های پیکری گیاه سیب‌زمینی، تعداد کروموزوم‌های یکسانی دارند.

۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

۵۱۳- چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در طی تقسیم سلول‌های بنیادی مغز استخوان انسان . . . . .»  
الف- اگر عاملی در پایان  $G_1$  چرخه‌ی سلولی را متوقف نماید، کروموزوم مضاعف در سلول مشاهده نمی‌شود.  
ب- اگر عاملی در پایان  $G_2$  چرخه‌ی سلولی را متوقف نماید، به‌طور طبیعی کروموزوم قابل رویت در سلول مشاهده نمی‌شود.  
ج- اگر عاملی در پایان میتوز، چرخه‌ی سلولی را متوقف نماید، سلول می‌تواند ۲ یا ۴ کروموزوم X داشته باشد.

۱) صفر  
۲) ۱  
۳) ۲  
۴) ۳

۵۱۴- در جهش . . . . .

۱) واژگونی، طول کروموزوم قطعاً تغییر نخواهد کرد.  
۲) حذف، سلولی که در آن حذف رخ داده، هیچ زنی ندارد.  
۳) مضاعف شدن، قطعاً سلولی که در آن حذف و جابه‌جایی رخ داده، دیپلوئید است.  
۴) جابه‌جایی، قطعاً بخش‌هایی از دو کروموزوم غیرهمتا با هم معاوضه می‌شوند.

## محل محاسبات

۵۱۵-

نخستین مرحله‌ی تقسیم دوتایی . . . . .

- (۱) با اضافه شدن غشای سلولی جدید انجام می‌شود.
- (۲) هم‌زمان با فرورفتگی غشا آغاز می‌شود.
- (۳) به دنبال تشکیل دیواره بر روی غشا صورت می‌پذیرد.
- (۴) هم‌زمان با مضاعف شدن مولکول DNA متصل به غشای سلول است.

۵۱۶- چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- الف- ممکن است در سلولی که فاقد هسته است، نوکلئوزوم وجود داشته‌باشد.  
 ب- در چرخه‌ی سلولی، در مرحله‌ی جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم، همه‌ی رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند.  
 ج- مصرف مداوم تنباکو، ممکن نیست موجب کاهش مدت زمان چرخه‌ی سلولی در بعضی سلول‌ها شود.  
 د- در مرحله‌ای از چرخه‌ی سلولی که تعداد سانتیول‌ها افزایش می‌یابد، هلیکاز فعالیت نمی‌کند.  
 ه- در مرحله‌ی قبل از تقسیم سیتوپلاسم یک سلول مادر پوششی انسان، تعداد مولکول‌های DNA با تعداد سانترومرها برابر است.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۵۱۷-

در حالت طبیعی، تعداد کروموزوم‌های ....

- (۱) جنسی در سلول‌های جنسی ملخ نر می‌تواند با تعداد این کروموزوم‌ها در اسپرم‌های خروس برابر نباشد.
- (۲) اتوزوم اسپرم انسان با تعداد کروموزوم‌های اتوزوم سلول پیکری هسته‌دار ملخ ماده برابر نیست.
- (۳) اتوزوم سلول پیکری مرغ بیش از شش برابر تعداد کروموزوم‌های اتوزوم اسپرم ملخ نیست.
- (۴) جنسی سلول پیکری ملخ نر با تعداد کروموزوم‌های جنسی تخمک شامپانزه برابر نیست.

۵۱۸-

در گیاه اطلسی، پس از آنکه کروماتیدهای زیگوت، حداکثر فشردگی را پیدا نمودند، ....

- (۱) پوشش هسته تشکیل می‌شود.
- (۲) جفت سانتیول‌ها در قطبین سلول قرار دارند.
- (۳) تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود.
- (۴) کوتاه شدن ریزرشته‌های پروتئینی صورت می‌پذیرد.

۵۱۹-

اگر در یک سلول  $2n = 12$  باشد، در اواخر آنافاز میتوز چند زنجیره‌ی پلی‌نوکلئوتیدی

DNA و چند سانترومر و چند کروماتید در این سلول وجود دارد؟

- (۱) ۱۲ و ۲۴ و ۲۴
- (۲) ۴۸ و ۲۴ و ۲۴
- (۳) ۲۴ و ۱۲ و ۴۸
- (۴) ۲۴ و ۱۲ و ۱۲

۵۲۰-

کدام عبارت نادرست است؟ در تقسیم میتوز سلول جانوری هم زمان با .....

- (۱) دور شدن جفت سانتیول‌ها از هم، دوک تقسیم شکل می‌گیرد.
- (۲) فشردگی کروماتیدهای خواهری، رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند.
- (۳) از بین رفتن پوشش هسته، کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی ظاهر می‌شوند.
- (۴) تشکیل پوشش هسته، کروموزوم‌ها به شکل رشته‌های کروماتینی ظاهر می‌شوند.

## شیمی ۳

## محل محاسبات

□ انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک - تعریف آنتالپی

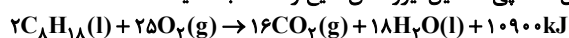
□  $\Delta H$  و استوکیومتری - حالت استاندارد ترمودینامیکی - معرفی برخی آنتالپی‌های مهم

□ گرماسنجی

□ آنتروپی، انرژی آزاد گیبس

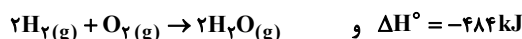
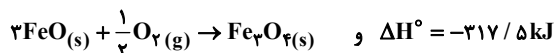
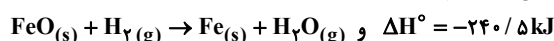
□ مفاهیم پایداری محلول‌ها

۷۴۱- با استفاده از داده‌های جدول، آنتالپی تشکیل ایزواکتان مایع را محاسبه کنید.



| ماده  | $H_2O(l)$ | $CO_2(g)$ |
|---|-----------|-----------|
| آنتالپی استاندارد تشکیل ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) | -۲۸۶      | -۳۹۴      |

۷۴۲- با توجه به واکنش‌های زیر، مقدار  $\Delta H^\circ$  آنها،



$\Delta H^\circ$  واکنش:  $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$  چقدر است؟

۷۴۳- در هر یک از عبارات‌های زیر گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.

(آ) در گرماسنج لیوانی کمیت  $\frac{\Delta H}{\Delta E}$  در  $\frac{\text{حجم ثابت}}{\text{فشار ثابت}}$  اندازه‌گیری می‌شود.

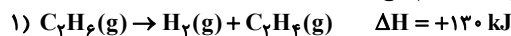
(ب) از گرماسنج برای اندازه‌گیری گرمای واکنش به روش  $\frac{\text{مستقیم}}{\text{غیرمستقیم}}$  استفاده می‌شود.

(پ) گاز آب مخلوطی با نسبت‌های مولی برابر از دو گاز  $\frac{H_2O}{H_2}$  و  $\frac{CO}{CO_2}$  است.

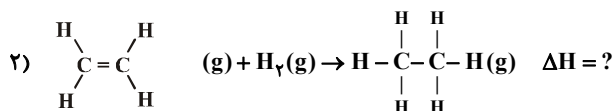
۷۴۴- واکنش سوختن گاز متان را بنویسید و با توجه به اطلاعات جدول، آنتالپی واکنش را حساب کرده و نمودار آنتالپی را برای آن رسم کنید.

| ماده  | $H_2O(g)$ | $CO_2(g)$ | $CH_4(g)$ |
|---|-----------|-----------|-----------|
| آنتالپی استاندارد تشکیل ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) | -۲۴۲      | -۳۹۳ / ۵  | -۷۵       |

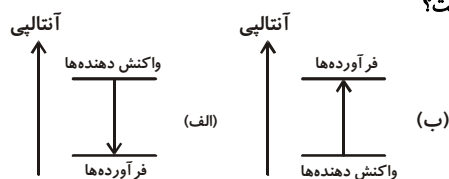
۷۴۵- با توجه به واکنش زیر، به موارد خواسته شده پاسخ دهید:



الف)  $\Delta H$  واکنش زیر را بدون محاسبه بنویسید.

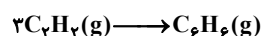


(ب) نمودار واکنش (۱)، کدام نمودار زیر است؟



## محل محاسبات

۷۴۶- با توجه به مقادیر آنتالپی‌های سوختن داده شده برای مواد، مقدار  $\Delta H$  واکنش زیر را تعیین کنید.



$$\Delta H_{\text{سوختن } C_7H_7} = -1305 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}, \Delta H_{\text{سوختن } C_6H_6} = -327 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

۷۴۷- ۲/۶ گرم فلز روی را در یک گرماسنج لیوانی با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش

می‌دهیم. اگر در این واکنش ۶/۲ کیلوژول گرما آزاد شود،  $\Delta H$  واکنش را تعیین کنید.

$$(Zn = 65: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$$

۷۴۸- اگر آنتالپی‌های استاندارد تشکیل بنزن، آب و کربن دی‌اکسید به ترتیب +۴۹، -۲۸۶ و

-۳۹۲ / ۵ کیلوژول بر مول باشد آنتالپی استاندارد سوختن بنزن چند کیلوژول بر مول است؟

۷۴۹- اگر گرمای تشکیل  $H_2O(g)$ ،  $CO_2(g)$  و نیتروگلیسرین به ترتیب برابر a، b و c کیلوژول

بر مول باشد  $\Delta H$  واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین چند کیلوژول بر مول است؟

۷۵۰- نمونه‌ای از گوگرد به وزن ۲ / ۵g بر اثر سوختن و تبدیل شدن به  $SO_2$  گرمایی ایجاد می‌کند که این

گرما دمای ۱۰۸g آب را از  $22/5^\circ C$  به  $27/5^\circ C$  می‌رساند. گرمای تشکیل  $SO_2$  را محاسبه کنید.

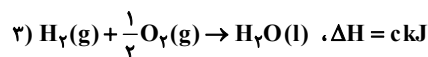
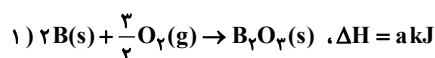
$$(c_{\text{پ}} = 4/18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1})$$

$$(S = 32, O = 16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$$

۷۵۱- دی بوران،  $B_2H_6$ ، به دلیل واکنش‌پذیری زیاد به عنوان سوخت موشک در برنامه‌های فضایی

مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی تشکیل دی بوران از عنصرهای

سازنده‌اش چند کیلوژول بر مول است؟



$$3(a-b) + c - d \quad (2) \qquad a - b + 3(c-d) \quad (1)$$

$$a - b - 3c + 3d \quad (4) \qquad a - b + 3c - d \quad (3)$$

۷۵۲- در یک بمب کالریمتری دارای ۱/۵ کیلوگرم آب، مخلوطی از ۸ گرم گاز متان و ۳ مول گاز اکسیژن

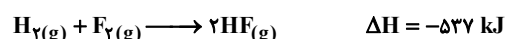
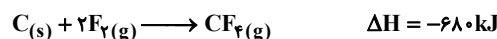
سوزانده شده است. اگر دمای تقریبی درون کالریمتر ۷۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش یابد  $\Delta E$  سوختن

متان چند کیلوژول بر مول است؟ (از گرمای جذب شده به وسیله‌ی بدنه‌ی کالریمتر و گازها صرف نظر

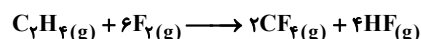
شود و ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب برابر  $4/2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$  است و  $C = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

$$-882 \quad (1) \qquad -890 \quad (2) \qquad -828 \quad (3) \qquad -910 \quad (4)$$

۷۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر:



از ترکیب ۲/۸ گرم گاز اتیلن با فلوئور مطابق واکنش:

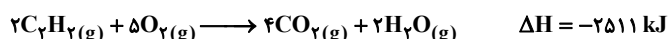


چند کیلوژول گرما آزاد می‌کند؟ ( $C = 12, H = 1, F = 19: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

$$285/6 \quad (4) \qquad 256/6 \quad (3) \qquad 24/86 \quad (2) \qquad 248/6 \quad (1)$$

## محل محاسبات

۷۵۴- با توجه به واکنش:



گرمای تشکیل  $H_2O$  برابر با چند کیلوژول است.  $\Delta H$  های تشکیل  $C_7H_8(g)$  و  $CO_2(g)$  برحسب  $\text{kJ mol}^{-1}$  به ترتیب برابر  $+227$  و  $-393/5$  و  $\Delta H^\circ$  تبخیر آب را برابر  $+44/2 \text{ kJ mol}^{-1}$  در نظر بگیرید.

$$(1) -241/5 \quad (2) -251/4 \quad (3) -275/8 \quad (4) -285/7$$

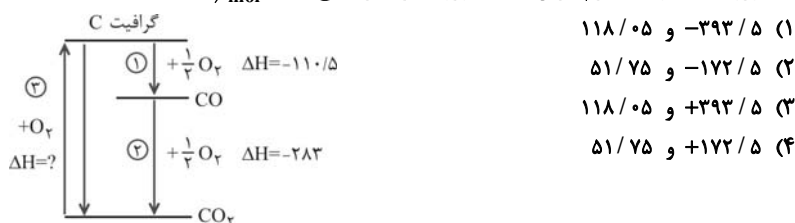
۷۵۵- در صورتی که  $\Delta H^\circ$  موقتی و گرافیت و گاز هیدروژن به ترتیب به حسب  $\text{kJ mol}^{-1}$ 

به صورت  $-393/5$  و  $-286$  باشد و آنتالپی تشکیل آتین  $+227 \text{ kJ mol}^{-1}$  باشد. گرمای حاصل از سوختن نیم مول آتین چه قدر است؟

$$(1) -2600 \quad (2) -1300 \quad (3) -650 \quad (4) -1040$$

۷۵۶- با توجه به شکل زیر و معادله‌ی واکنش‌های زیر، می‌توان دریافت که  $\Delta H$  واکنش ۳، برابر با .....

کیلوژول است و  $3/6$  گرم کربن ..... کیلوژول گرما آزاد می‌کند. ( $C = 12 \text{ g/mol}$ )



$$(1) 118/05 \quad \text{و} \quad -393/5$$

$$(2) 51/75 \quad \text{و} \quad -172/5$$

$$(3) 118/05 \quad \text{و} \quad +393/5$$

$$(4) 51/75 \quad \text{و} \quad +172/5$$

۷۵۷- اگر آنتالپی استاندارد سوختن اتانول و آتین به ترتیب  $-1371$  و  $-1299$  کیلوژول بر مول و

گرمای تشکیل  $H_2O(l)$  برابر  $-286 \text{ kJ mol}^{-1}$  باشد، تفاوت آنتالپی استاندارد تشکیل اتانول و آتین چند کیلوژول بر مول است؟

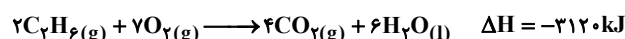
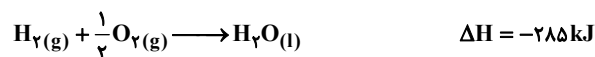
$$(1) 644 \quad (2) 590 \quad (3) 500 \quad (4) 450$$

۷۵۸- اگر در واکنش‌های مربوط به کیسه‌ی هوا، به جای سدیم آزید، از سرب (II) آزید استفاده شود،

$\Delta H$  واکنش چند کیلوژول تغییر می‌کند؟

| نام ترکیب                              | سدیم آزید | سرب (II) آزید |
|--|-----------|---------------|
| آنتالپی تشکیل ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ) | ۲۱        | ۴۲۶           |

$$(1) 384 \quad (2) 188 \quad (3) 276 \quad (4) 352$$

۷۵۹- با توجه به واکنش زیر،  $\Delta H^\circ$  تشکیل  $C_7H_8(g)$  چند کیلوژول بر مول است؟

$$(1) -81 \quad (2) -83 \quad (3) +162 \quad (4) +166$$

۷۶۰- آنتالپی‌های استاندارد سوختن الماس و فولرن ( $C_6$ ) به ترتیب برابر  $-395$  و  $-428$  کیلوژول

بر مول است. اگر آنتالپی تشکیل الماس  $+2 \text{ kJ mol}^{-1}$  باشد،  $\Delta H$  واکنش تبدیل آلوتروپ الماس به فولرن چند کیلوژول است؟

$$(1) +23 \quad (2) +31 \quad (3) -33 \quad (4) -31$$

### کروموزوم‌ها و میتوز

۵۰۱-

ساده‌ترین تقسیم سلولی، تقسیم دوتایی است که در باکتری‌ها دیده می‌شود. این تقسیم نوعی تولیدمثل غیرجنسی است که به دنبال همانندسازی DNA صورت می‌گیرد و با اضافه شدن غشای سلولی جدید به نقطه‌ای از غشا که بین دو مولکول DNA قرار دارد، انجام می‌گیرد. غشا پس از ساخته شدن، از وسط به درون سلول فرو می‌رود تا سرانجام آن را به دو نیم تقسیم کند. هم‌زمان با فرورفتگی غشا، دیواره‌ی سلولی در محل این دو سلول جدید نیز تشکیل می‌شود.

۵۰۲-

الف) وقتی سلول در حال تقسیم نیست، کروموزوم‌ها به صورت رشته‌های باریک و درهم تنیده دیده می‌شوند و توده‌ای در هم فشرده را تشکیل می‌دهند که کروماتین نام دارد.  
ب) وقتی سلول برای تقسیم آماده می‌شود، هر یک از رشته‌های نامشخص کروماتین (کروموزوم) همانندسازی می‌کنند و کروموزوم مضاعف شده را تشکیل می‌دهند.  
پ) هر کروموزوم مضاعف شده از دو نیمه که همانند یکدیگرند، ساخته شده است که هر نیمه را یک کروماتید می‌نامند.  
ت) دو کروماتید هر کروموزوم مضاعف شده در محلی به نام سانترومر به یکدیگر متصل‌اند.  
ث) مولکول DNA در محل‌هایی حدود دو دور به دور ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون می‌پیچد و ساختاری را پدید می‌آورد که نوکلئوزوم نام دارد.  
ج) کروموزوم‌های هم‌تا، کروموزوم‌هایی هستند که اندازه، شکل و محتوای ژنتیک آنها مشابه است.

۵۰۳-

فشرده شدن DNA یوکاریوتی به کمک پروتئین‌های هیستون صورت می‌گیرد که در طی آن قسمتی از مولکول DNA حدود دو دور به دور ۸ مولکول هیستون می‌پیچد و ساختار نوکلئوزوم را به وجود می‌آورد.

۵۰۴-

الف) جابه‌جایی (ب) مضاعف شدن (پ) حذف

۵۰۵-

الف) تلوفاز (ب) متافاز (پ) سیتوکینز

۵۰۶-

الف) ملخ نر (ب) انسان ماده (زن) (پ) مرغ

۵۰۷-

الف) آخر S و آخر سیتوکینز (ب) چون میتوز بدون سیتوکینز انجام داده‌اند.

۵۰۸-

الف) آنافاز (ب) کروموزوم‌ها در استوای سلول ردیف شده‌اند.  
ج) وجود سانتیریول و عدم وجود دیواره (د)  $2n = 4$

۵۰۹-

الف) با توجه به داشتن سانتیریول این سلول یک سلول جانوری است لذا در هنگام سیتوکینز کمربندی از جنس پروتئین در میانه‌ی سلول باعث سیتوکینز می‌گردد.  
ب) هر کروموزوم مضاعف شده (دو کروماتیدی = دو مولکول DNA ، ۴ رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی پس این سلول  $4 \times 4 = 16$  رشته پلی نوکلئوتیدی دارد.

۵۱۰-

الف) آنافاز (ب) پروفاز (پ) تلوفاز (ت) متافاز

۵۱۱- گزینه‌ی «۳»

شامپانزه  $2n = 48$       ملخ ماده  $2n = 24$   
 ۹۶ مولکول DNA در مرحله‌ی  $G_1$       ۲۴ مولکول DNA در مرحله‌ی  $G_1$        $96 \div 24 = 4$

۵۱۲- گزینه‌ی «۴»

الف- سلول‌های جنسی ملخ نر هاپلوئیدند و کروموزوم‌های اتوزومی آن فاقد هم‌تا می‌باشند.  
ج- تشکیل غشای هسته در میتوز هم‌زمان با ناپدید شدن رشته‌های دوک می‌باشد.  
د- هلیکاز موجب جدا شدن دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی یک DNA می‌شود.  
ه- تعدادی از سلول‌های پیکری هسته ندارند. (مانند سلول‌های غربالی).

۵۱۳- گزینهی «۴» سلول در مرحلهی S دارای کروموزوم مضاعف می‌شود و در میتوز کروموزوم‌ها قابل رویت می‌شوند. سلول دو هسته‌ای در پایان تلوفاز میتوز انسان اگر متعلق به مرد باشد ۲ کروموزوم X و اگر متعلق به زن باشد ۴ کروموزوم X خواهد داشت.

۵۱۴- گزینهی «۱» در واژگونی، قطعه‌ای از کروموزوم که بر اثر شکسته‌شدن جدا شده است در جهت معکوس به جای اول خود متصل می‌شود بنابراین طول کروموزوم قطعاً تغییر نمی‌کند.

۵۱۵- گزینهی «۱» تقسیم دوتایی به دنبال همانندسازی DNA صورت می‌گیرد و با اضافه شدن غشای سلولی جدید به نقطه‌ای از غشا که بین دو مولکول DNA قرار دارد انجام می‌گیرد.

۵۱۶- گزینهی «۳» موارد «الف»، «ب» و «ه» درست هستند.  
مورد «الف»: در مراحل متافاز و آنافاز، هسته و هستک وجود ندارد ولی نوکلئوزوم وجود دارد.  
مورد «ب»: طبق شکل کتاب درسی، در آنافاز، بعضی رشته‌های دوک در مرکز سلول باقی می‌مانند و طبق متن کتاب درسی کروموزوم‌ها بر اثر کوتاه شدن بعضی دیگر از رشته‌های دوک به سوی قطب‌ها کشیده می‌شوند.  
مورد «ج»: مصرف مداوم تنباکو (که باعث افزایش احتمال ابتلا به سرطان می‌شود)، ممکن است موجب افزایش سرعت چرخه‌ی سلولی شود.  
مورد «د»: در G<sub>۲</sub> هلیکاز در میتوکندری فعالیت می‌کند.  
مورد «ه»: در تلوفاز میتوز، هر کروماتید یک سانترومر دارد.

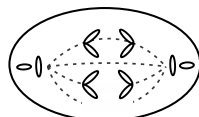
۵۱۷- گزینهی «۱» سلول‌های جنسی ملخ نر صفر یا یک کروموزوم جنسی دارند در صورتی‌که اسپرم‌های طبیعی خروس همواره یک کروموزوم جنسی دارد. رد سایر گزینه‌ها:  
گزینهی «۲»: تعداد کروموزوم‌های اتوزوم اسپرم انسان (۲۲) با تعداد کروموزوم‌های اتوزوم سلول پیکری هسته‌دار ملخ ماده (۲۲) برابر است.  
گزینهی «۳»: تعداد کروموزوم‌های اتوزوم سلول پیکری مرغ (۷۶) بیش از شش برابر تعداد کروموزوم‌های اتوزوم اسپرم ملخ (۱۱) است.  
گزینهی «۴»: تعداد کروموزوم‌های جنسی سلول پیکری ملخ نر (۱) با تعداد کروموزوم‌های جنسی تخمک شامپانزه (۱) برابر است.

۵۱۸- گزینهی «۳» حداکثر فشردگی کروماتیدهای زیگوت مربوط به مرحلهی متافاز میتوز است که پس از آن مرحلهی آنافاز رخ می‌دهد که در آن کروماتید خواهری هر کروموزوم از هم جدا شده و هر کدام به عنوان یک کروموزوم تک کروماتیدی، دارای سانترومر هستند. پس در این مرحله تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود.

۵۱۹- گزینهی «۲» در مرحلهی آنافاز، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی بوده و هر کروموزوم تک کروماتیدی دارای یک سانترومر می‌باشد و هر کروماتید یا DNA از دو زنجیره‌ی پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است.

۵۲۰- گزینهی «۲» فشرده شدن کروماتیدهای خواهری در مرحلهی پروفاز و متافاز دیده می‌شود در حالی که رشته‌های دوک در مرحلهی آنافاز کوتاه می‌شوند.

## میوز



(ب)

۵۲۱- الف) متافاز میوز II  
ب) دو کروموزوم تک کروماتیدی

۵۲۲- الف) سلول دیپلوئید است یعنی ۲ مجموعه‌ی کروموزومی دارد.  
ب) حداکثر دارای ۲۴ جفت کروموزوم همتا می‌باشد.  
پ) در هر گامت ۲۴ کروموزوم وجود دارد.



در پایان جرم پتاسیم کلرات لازم برای تأمین گرمای ۹kJ را محاسبه می‌کنیم.

$$9\text{kJ} \times \frac{1\text{mol KClO}_3}{45\text{kJ}} \times \frac{122/5\text{g}}{1\text{mol}} = 24/5\text{g}$$

۷۳۳- گزینهی «۴»

| نوع آنتالپی   | معادله‌ی فرآیند   | $\Delta H(\text{kJmol}^{-1})$ | شماره فرآیند |
|---------------|---|-------------------------------|--------------|
| آنتالپی ذوب   | $\text{Hg}_{(s)} \rightarrow \text{Hg}_{(l)}$                                       | ۲/۳                           | ۱            |
| آنتالپی سوختن | $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | -۲۸۷۷                         | ۲            |
| آنتالپی پیوند | $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}$  | +۲۱۲                          | ۳            |
| آنتالپی تبخیر | $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$                     | +۴۱/۴                         | ۴            |

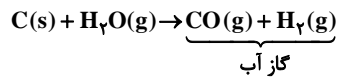
فرآیند سوختن گرماده است و شکستن پیوند گرماگیر است.

۷۳۴- گزینهی «۲»

هرچه آنتالپی تبخیر مایعی بیش‌تر باشد دمای جوش آن بالاتر است.

۷۳۵- گزینهی «۳»

معادله‌ی واکنش تولید گاز به آب به شکل زیر است.



$$\frac{5/6\text{kJ}}{1\text{L H}_2} \times \frac{25\text{L}}{1\text{mol H}_2} \times \frac{1\text{mol H}_2}{1\text{mol گاز آب}} = 140\text{kJ}$$

آنتالپی تبخیر + آنتالپی ذوب = آنتالپی تصعید

$$63 = 27 + \text{آنتالپی تبخیر}$$

$$\Rightarrow \text{آنتالپی تبخیر} = 36 \Rightarrow \frac{1}{3} \times 36 = 12$$

۷۳۶- گزینهی «۱»

واکنش گرماگیر است زیرا  $\text{H}_2$  فرآورده بالاتر از  $\text{H}_1$  واکنش‌دهنده است.

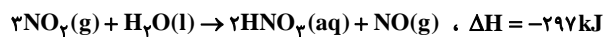
۷۳۷- گزینهی «۳»

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 6 \times 10\text{kJ} = 60\text{kJ}$$

$$\Delta H = \text{H}_2 - \text{H}_1 \rightarrow 60 = 2 \times 24 - \text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4 = 68 - 60 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4 = 8$$

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به شکل زیر است.

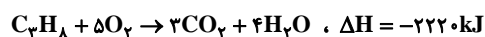
۷۳۸- گزینهی «۴»



گرمای آزاد شده به ازای مصرف ۳ مول یا  $3 \times 25$  لیتر گاز  $\text{NO}_2$  برابر ۲۹۷ کیلو ژول است.

$$q = mc\Delta T = 100 \times 4 / 2 \times 25 = 10500\text{J} = 10/5\text{kJ}$$

$$? \text{L NO}_2 : \frac{3 \times 25 \text{L NO}_2}{297\text{kJ}} \times 10/5\text{kJ} = 2/65\text{L}$$



۷۳۹- گزینهی «۳»

$$? \text{kJ} : \frac{2220\text{kJ}}{1\text{mol C}_4\text{H}_8} \times \frac{1\text{mol}}{44\text{g}} \times 1\text{g} = 50/45\text{kJ}$$

$$q = mC\Delta T \Rightarrow 50/45 \times 10^3\text{J} = m \times 4/2 \times (100 - 20) \Rightarrow m = 150/1\text{g}$$

$$11/2\text{L N}_2\text{H}_4 \times \frac{1\text{mol N}_2\text{H}_4}{22/4\text{L N}_2\text{H}_4} \times \frac{622/4\text{kJ}}{1\text{mol N}_2\text{H}_4} \times \frac{1\text{kcal}}{4/184\text{kg}} = 74/37\text{kcal}$$

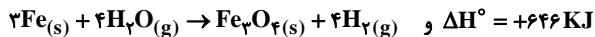
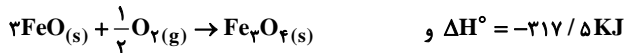
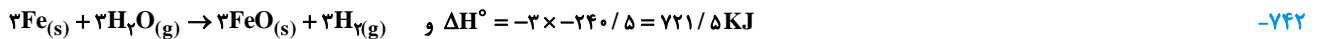
۷۴۰- گزینهی «۴»

## گرماسنجی

$\Delta H$  (مجموع آنتالپی‌های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها) - (مجموع آنتالپی‌های تشکیل فرآورده‌ها) = واکنش  $\Delta H$

۷۴۱-

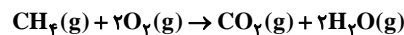
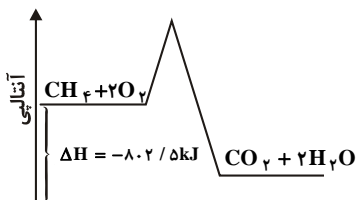
$$-10900 = [(16 \times -394) + (18 \times -286)] - 2\Delta H_{\text{C}_8\text{H}_{18}} \Rightarrow \Delta H_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = -276\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



(آ) در گرماسنج لیوانی کمیت  $\Delta H$  در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌شود.  
 (ب) از گرماسنج برای اندازه‌گیری گرمای واکنش به روش مستقیم استفاده می‌شود.  
 (پ) گاز آب مخلوطی با نسبت‌های مولی برابر از دو گاز  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2$  است.

-743

-744



$$\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده‌ها} = -393 / 5 + 2(-242)$$

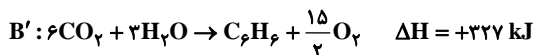
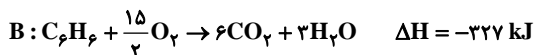
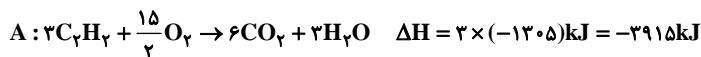
$$= -393 / 5 - 484 = -877 / 5 \text{ kJ}$$

$$\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش‌دهنده‌ها} = -75 + 0 = -75 \text{ kJ}$$

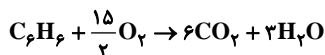
$$\Delta H = -877 / 5 - (-75) = -877 / 5 + 75 = -802 / 5 \text{ kJ}$$

(الف)  $\Delta H = -130 \text{ kJ}$  (ب) نمودار (ب)

-745

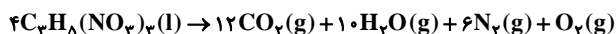


$$\frac{6 / 2 \text{ kJ}}{2 / 6 \text{ g Zn}} \times \frac{65 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 155 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad -747$$



$\Delta H$  (مجموع آنتالپی‌های واکنش‌دهنده‌ها) - (مجموع آنتالپی‌های تشکیل فرآورده‌ها) = واکنش

$$\Delta H \text{ واکنش} = [(6 \times -393 / 5) + (3 \times -286)] - [+49] = -3268$$



$\Delta H$  (مجموع آنتالپی‌های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها) - (مجموع آنتالپی‌های تشکیل فرآورده‌ها) = واکنش

$$\Delta H \text{ واکنش} = (12b + 10a) - (4c)$$

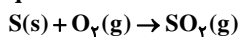
لازم به ذکر است که آنتالپی تشکیل عنصرها مانند  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$ ، صفر در نظر گرفته می‌شود.

رابطه‌ی جبری به دست آمده مربوط به  $\Delta H$  تجزیه‌ی چهار مول نیتروگلسیرین است. پس  $\Delta H$  تجزیه‌ی یک مول از آن برابر است با:

$$\Delta H = \frac{12b + 10a - 4c}{4} = \frac{6b + 5a - 2c}{2}$$

$$q = mc\Delta T \quad -750$$

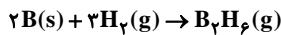
$$q = 1080 \times 4 / 18 \times 5 = 22572 \text{ J} = 22 / 572 \text{ kJ}$$



$$\frac{2 / 5 \text{ g}}{1 \text{ mol} = 32 \text{ g}} \quad \frac{22 / 572 \text{ kJ}}{x} \quad \rightarrow x = \frac{22 / 572 \times 32}{2 / 5} = 288 / 92 \text{ kJ}$$

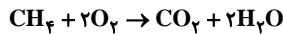
یعنی گرمای تشکیل  $\text{SO}_2$  گازی شکل برابر  $\Delta H$  تشکیل  $\text{SO}_2 = -288 / 92 \text{ kJ}$  می‌باشد.

۷۵۱- گزینهی «۱» معادله‌ی واکنش تشکیل دی بوران از عنصرهای سازنده‌اش به شکل زیر است:



براساس قانون هس، برای تعیین  $\Delta H$  این واکنش با استفاده از واکنش‌های داده شده باید معادله‌ی (۲) را در «-۱»، معادله‌ی (۳) را در «۳» و معادله‌ی (۴) را در «-۳» ضرب کنیم. معادله‌ی (۱) نیز به همین شکل و بدون تغییر می‌ماند. پس  $\Delta H$  تشکیل دی بوران از عنصرهای سازنده‌اش برابر است.

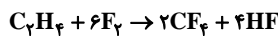
$$\Delta H = a + (b \times -1) + 3c + (d \times -3) = a - b + 3(c - d)$$



۷۵۲- گزینهی «۱» معادله‌ی واکنش سوختن متان به شکل روبه‌رو است. ۸ گرم یا ۰/۵ مول گاز متان براساس معادله‌ی موازنه شده، برای سوختن کافی به یک مول اکسیژن نیاز دارد که در کالریمتر ۳ مول اکسیژن وارد شده است که واکنش‌دهنده‌ی اضافی است تا گاز متان به طور کامل بسوزد.

$$q = mc\Delta T = 1500 \text{ g } H_2O \times 4 / 2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times 70^\circ\text{C} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 441 \text{ kJ}$$

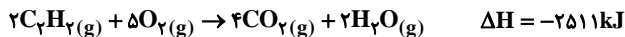
این مقدار گرمای آزاد شده مربوط به سوختن ۰/۵ مول متان است. پس  $\Delta H$  سوختن یک مول از آن  $-882 \text{ kJ}$  است.



$$\Delta H = (2 \times -680) + (-52) + (2 \times -537) = -2486 \text{ kJ}$$

$$2 / 8 \text{ gr } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{28 \text{ gr } C_2H_2} \times (-2486 \text{ kJ}) = -248 / 6 \text{ kJ}$$

۷۵۳- گزینهی «۱»

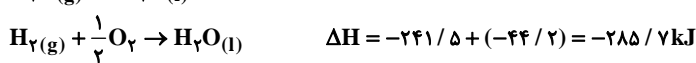
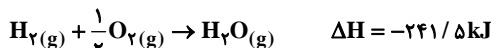


$$\Delta H = H_f - H_i \rightarrow -2511 = (4CO_2 + 2H_2O) - 2C_2H_2$$

$$-2511 = 4 \times -393 / 5 + 2H_2O - 2 \times 227$$

$$-2511 = -1574 + 2H_2O - 454 \rightarrow \Delta H \text{ تشکیل } H_2O(g) = -241 / 5 \text{ kJ}$$

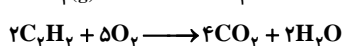
۷۵۴- گزینهی «۴»



$\Delta H_{C(s)}$  سوختن =  $\Delta H_{CO_2}$  تشکیل

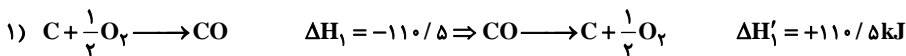
گرافیت

$\Delta H_{H_2(g)}$  سوختن =  $\Delta H_{H_2O}$  تشکیل

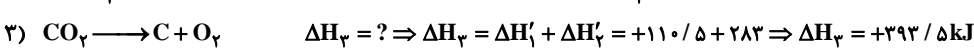
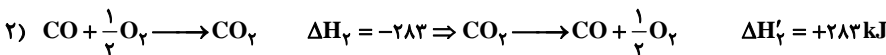


$$\Delta H = 4(-393 / 5) + 2(-285) - 2(227) = -2600 \Rightarrow -2600 \times \frac{1}{4} = -1300$$

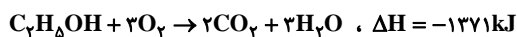
۷۵۵- گزینهی «۲»



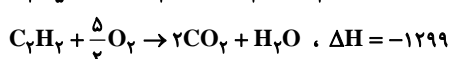
۷۵۶- گزینهی «۳»



$$\text{مقدار گرمای آزاد شده} = \frac{393 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{12 \text{ gr}} \times 3 / 6 \text{ gr} = 118 / 5 \text{ kJ}$$



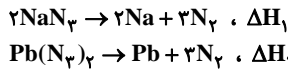
۷۵۷- گزینهی «۳»



تفاوت آنتالپی‌های این دو واکنش مربوط به تفاوت آنتالپی‌های تشکیل دو ماده‌ی اتانول و اتین و همچنین تفاوت آنتالپی ۳ مول و ۱ مول آب تشکیل شده در دو واکنش است. تفاوت آنتالپی تشکیل ۲ مول  $CO_2(g)$  در هر دو معادله برابر صفر و آنتالپی تشکیل عنصر اکسیژن برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

$$\left. \begin{aligned} -1371 &= 3\Delta H_{H_2O} + 2\Delta H_{CO_2} - \Delta H_{C_2H_5OH} \\ -1299 &= \Delta H_{H_2O} + 2\Delta H_{CO_2} - \Delta H_{C_2H_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta H_{C_2H_5OH} - \Delta H_{C_2H_2} = 2\Delta H_{H_2O} + (1371 - 1299)$$

$$= (2 \times -286) + 72 = -500$$



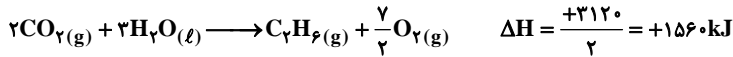
۷۵۸- گزینهی «۱»

آنتالپی تشکیل عنصرها، صفر در نظر گرفته می‌شود. پس آنتالپی این دو واکنش برابرند با:

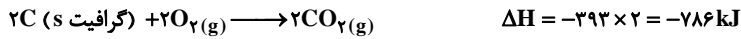
$$\Delta H_1 = 0 - 2 \times 21 = -42$$

$$\Delta H_2 = 0 - 426 = -426$$

بنابراین  $\Delta H$  واکنش به مقدار ۳۸۴ کیلوژول تغییر می‌کند.



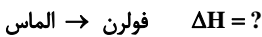
۷۵۹- گزینهی «۱»



۷۶۰- گزینهی «۱»



تفاوت آنتالپی‌های دو واکنش تنها مربوط به تفاوت آنتالپی‌های تشکیل این دو آلوتروپ کربن است.



$$\Delta H = -395 + 428 = +33$$

### آنتروپی، انرژی آزاد گیبس

۷۶۱- چون حجم افزایش یافته پس بی‌نظمی  $\Delta S$  نیز افزایش می‌یابد.  $\Delta S > 0$

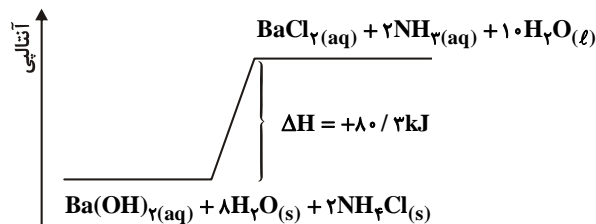
انبساط یا افزایش حجم گازها فرآیندی گرماگیر است.  $\Delta H > 0$   
و چون فرآیند خودبه‌خودی می‌باشد  $\Delta G < 0$  می‌باشد.

۷۶۲- (آ) خود به خودی بودن واکنش به معنای منفی شدن  $\Delta G$  است. با توجه به نمودار، در دمای  $T_p$ ، مقدار  $\Delta G$  منفی می‌شود.

(ب) در دمای  $T_p$  مقدار  $\Delta G$  برابر صفر می‌شود و واکنش به تعادل می‌رسد.

۷۶۳- الف) افزایش (ب) کاهش (پ) کاهش

۷۶۴- الف)



(ب) با توجه به خودبه‌خودی انجام شدن واکنش و این که  $\Delta H > 0$  می‌باشد؛  $\Delta S > 0$  یعنی مثبت خواهد بود.

۷۶۵-

$$\Delta H > 0$$

$$\Delta S > 0 \rightarrow -T\Delta S < 0 \Rightarrow \text{I: نمودار A}$$

$$\Delta H > 0$$

$$\Delta S < 0 \rightarrow -T\Delta S > 0 \Rightarrow \text{II: نمودار C}$$

$$\Delta H < 0$$

$$\Delta S > 0 \rightarrow -T\Delta S < 0 \Rightarrow \text{III: نمودار B}$$

۷۶۶- واکنش شماره ۱ فقط در دماهای بالا خودبه‌خودی خواهد بود. در واقع در دماهای بالا مقدار  $-T\Delta S$  افزایش یافته و بزرگ‌تر از  $\Delta H$  نامساعد می‌شود. از این رو یک تغییر گرماگیر که در دمای پایین غیر خودبه‌خودی است می‌تواند در دمای بالا به طور خودبه‌خودی انجام شود.