

«یا حق»

[www.iryssc.com](http://www.iryssc.com)

مرجع آموزش المپیادهای علمی ایران

پرسشهای چند گزینه ای طبقه بندی شده

# المپیاد شیمی

المپیادهای داخلی و بین المللی آمریکا

المپیادهای بین المللی کانادا

المپیادهای بین المللی استرالیا

۱۹۸۷ - ۲۰۰۶

تهیه شده توسط:

**مهندس مرتضی خلینا**

کپی فایل و تکثیر کاغذی برای افزایش بنیه‌ی علمی دانش‌پژوهان و فقط به صورت رایگان، موجب رضایت تهیه‌کننده است.

استفاده از جدول تناوبی و ماشین حساب در این سؤالات آزاد است.

[www.ShimiPedia.ir](http://www.ShimiPedia.ir)

کتاب منتشر شده و در دست چاپ مهندس مرتضی خلینا برای آمادگی شرکت در المپیاد شیمی:

- المپیادهای شیمی ایران - مرحله اول (جلد اول) / دوره‌های ۱ تا ۱۳  
انتشارات دانش پژوهان جوان
- المپیادهای شیمی ایران - مرحله اول (جلد دوم) / دوره‌های ۱۴ تا کنون  
انتشارات دانش پژوهان جوان
- المپیادهای شیمی کانادا / از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۶  
انتشارات دانش پژوهان جوان
- شیمی در سپهر المپیاد (جلد اول) / سؤالات طبقه‌بندی شده‌ی المپیادهای بین‌المللی بر اساس سرفصل‌های شیمی دوم دبیرستان  
انتشارات کانون فرهنگی آموزش
- شیمی در سپهر المپیاد (جلد دوم) / سؤالات طبقه‌بندی شده‌ی المپیادهای بین‌المللی بر اساس سرفصل‌های شیمی سوم دبیرستان  
انتشارات کانون فرهنگی آموزش
- المپیادهای شیمی ایران - مرحله دوم / سؤالات تشریحی و چند گزینه‌ای دوره‌ی ۸ تا کنون  
انتشارات دانش پژوهان جوان (در دست چاپ)

این فهرست کتب منتشر شده تا تابستان سال ۱۳۸۹ را مشخص می‌نماید.

# ترمودینامیک شیمیایی

## سؤالات ملی و بین‌المللی آمریکا

(1) **IRYSC.COM** یک واکنش شیمیایی با مواد و محصولات یک‌سان، در دو فشار مختلف و دمای یک‌سان انجام می‌گیرد. در این دو حالت کدام مورد تغییر نمی‌کند؟

(ملی - ۲۰۰۶)

(الف) انرژی درونی (ب) گرمای واکنش (ج)  $\Delta T$  (محیط) (د) کار انجام شده

(2) **IRYSC.COM** کدام یک از تغییرات زیر دارای  $\Delta S^\circ$  مثبت می‌باشد؟

(ملی - ۲۰۰۶)

(الف) فقط I (ب) فقط II (ج) فقط III (د) II و III

I سوختن زغال (II) میعان  $Br_2(g)$  (III) رسوب  $AgCl(s)$

(3) **IRYSC.COM** با استفاده از اطلاعات زیر،  $\Delta H$  واکنش  $4C \rightarrow D + A$  را محاسبه کنید.

(ملی - ۲۰۰۶)

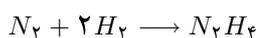


(الف)  $-100 \text{ kJ}$  (ب)  $-60 \text{ kJ}$  (ج)  $-40 \text{ kJ}$  (د)  $100 \text{ kJ}$

(4) **IRYSC.COM** با استفاده از انرژی پیوندهای داده شده،  $\Delta H$  واکنش زیر را حساب کنید:

(ملی - ۲۰۰۶)

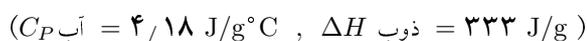
$N \equiv N$	$N = N$	$N - N$	$N - H$	$H - H$	پیوند انرژی (kJ/mol)
941	418	159	389	436	



(الف)  $-425 \text{ kJ}$  (ب)  $-98 \text{ kJ}$  (ج)  $98 \text{ kJ}$  (د)  $425 \text{ kJ}$

(5) **IRYSC.COM** مقداری یخ  $0^\circ\text{C}$  را به  $256 \text{ g}$  گرم آب با دمای  $25/0^\circ\text{C}$  اضافه می‌کنیم. اگر دمای تعادل برابر  $21/7^\circ\text{C}$  باشد، جرم یخ را محاسبه کنید.

(ملی - ۲۰۰۶)



(الف)  $2/47 \text{ g}$  (ب)  $8/33 \text{ g}$  (ج)  $10/3 \text{ g}$  (د)  $11/0 \text{ g}$

(6) **IRYSC.COM** کدام واکنش زیر در هر دما، فشار و غلظتی انجام پذیر است؟

(ملی - ۲۰۰۶)

(الف) واکنش گرماده با کاهش بی‌نظمی (ب) واکنش گرماده با افزایش بی‌نظمی  
(ج) واکنش گرماگیر با کاهش بی‌نظمی (د) واکنش گرماگیر با افزایش بی‌نظمی

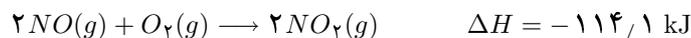
(7) **IRYSC.COM** برای یک واکنش گرماده و غیر خودبه‌خودی در دمای  $25^\circ\text{C}$  کدام کمیت حتماً مثبت است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۶)

(الف)  $\Delta E^\circ$  (ب)  $\Delta G^\circ$  (ج)  $\Delta H^\circ$  (د)  $\Delta S^\circ$

(۸) IRYSC.COM با استفاده از داده‌های زیر مقدار  $\Delta H_f^\circ$  برای  $N_2O_5(g)$  چه قدر است؟

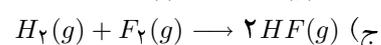
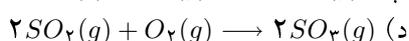
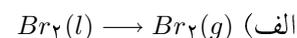
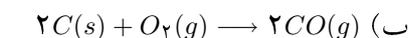
(بین‌المللی - ۲۰۰۶)



الف)  $-322.8 \text{ kJ/mol}$       ب)  $-43.8 \text{ kJ/mol}$       ج)  $11.3 \text{ kJ/mol}$       د)  $22.6 \text{ kJ/mol}$

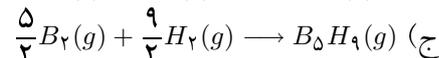
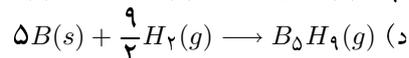
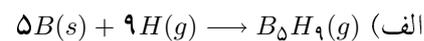
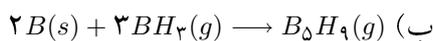
(۹) IRYSC.COM در کدام واکنش گرماده زیر مقدار  $\Delta E$  بزرگ‌تر از  $\Delta H$  می‌باشد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۶)



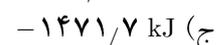
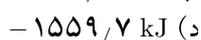
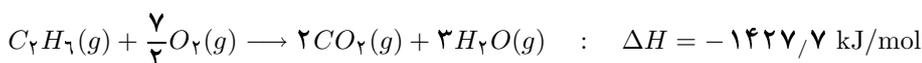
(۱۰) IRYSC.COM کدام واکنش زیر نشان‌دهنده‌ی واکنش استاندارد تشکیل  $B_5H_9(g)$  برای اندازه‌گیری  $\Delta H_f^\circ$  آن در دمای  $298K$  و فشار  $1 \text{ atm}$  می‌باشد؟

(ملی - ۲۰۰۵)



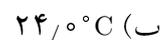
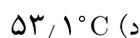
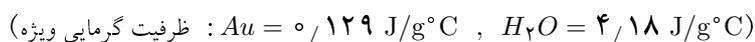
(۱۱) IRYSC.COM تغییر آنتالپی در واکنش  $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$  برابر  $44$  کیلوژول بر مول است، اگر در محصولات واکنش زیر  $H_2O(g)$  را با  $H_2O(l)$  جای‌گزین کنیم  $\Delta H$  را محاسبه نمایید.

(ملی - ۲۰۰۵)



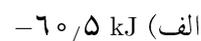
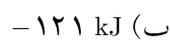
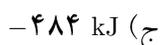
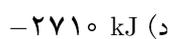
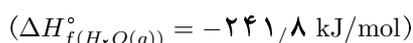
(۱۲) IRYSC.COM یک حلقه‌ی طلا به وزن  $3.81$  گرم را تا دمای  $84^\circ\text{C}$  گرم کرده و سپس داخل یک ظرف محتوی  $50\%$  گرم آب با دمای  $22.1^\circ\text{C}$  قرار می‌دهیم. دمای نهایی چه قدر است؟

(ملی - ۲۰۰۵)



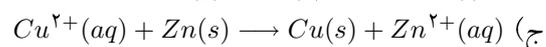
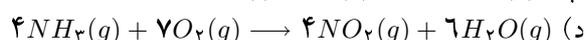
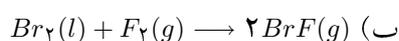
(۱۳) IRYSC.COM تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) سوختن  $11.2$  لیتر گاز هیدروژن را محاسبه کنید.

(ملی - ۲۰۰۵)



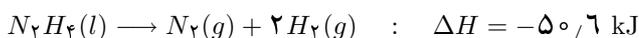
(۱۴) IRYSC.COM کدام واکنش زیر با افزایش آنتروپی ( $\Delta S$ ) همراه است؟

(ملی - ۲۰۰۵)



۱۵) IRYSC.COM کدام پیش‌گویی در مورد واکنش زیر صحیح است؟

(ملی - ۲۰۰۵)



- الف) در هر دمایی خودبه‌خودی است.  
 ب) در هیچ دمایی خودبه‌خودی نیست.  
 ج) در دماهای پایین خودبه‌خودی است.  
 د) در دماهای بالا خودبه‌خودی است.

۱۶) IRYSC.COM با استفاده از داده‌های جدول زیر مقدار  $\Delta H$  را برای واکنش داده شده محاسبه کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

ماده				آنتالپی استاندارد تشکیل (kJ/mol)
$HCl(g)$	$TiO_2(s)$	$H_2O(l)$	$TiCl_4(g)$	
-۹۲	-۹۴۵	-۲۸۶	-۷۶۳	

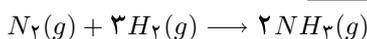


- الف) -۲۶۴ kJ (ب) ۱۲ kJ (ج) ۲۲ kJ (د) ۲۹۸ kJ

۱۷) IRYSC.COM با استفاده از انرژی پیوندهای داده شده مقدار  $\Delta H$  را برای واکنش زیر محاسبه کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

پیوند					انرژی (kJ/mol)
$N \equiv N$	$N = N$	$N - N$	$N - H$	$H - H$	
۹۴۱	۴۱۸	۱۹۳	۳۸۶	۴۳۶	



- الف) -۹۹۵ kJ (ب) -۵۹۰ kJ (ج) -۶۷ kJ (د) ۸۱۵ kJ

• مسایل ۱۸ و ۱۹ به معادله‌ی واکنش زیر مربوط است:



۱۸) IRYSC.COM کدام رابطه برای این واکنش در فشار ۱ atm صحیح است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

- الف)  $\Delta E > \Delta H$  (ب)  $\Delta E < \Delta H$  (ج)  $\Delta E = \Delta H + \Delta S$  (د)  $\Delta E = \Delta H - \Delta S$

۱۹) IRYSC.COM اگر واکنش در فشار معمولی انجام شود، کدام گزینه در مورد شرایط دمایی آن درست است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

- الف) فقط در دمای کم خودبه‌خودی است.  
 ب) فقط در دمای بالا خودبه‌خودی است.  
 ج) در همه‌ی دماها خودبه‌خودی است.  
 د) در هیچ دمایی خودبه‌خودی نیست.

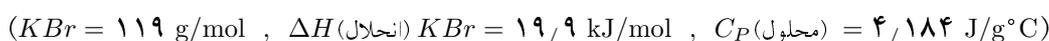
۲۰) IRYSC.COM دی‌اتیل اتر در دمای  $35^\circ C$  می‌جوشد. اگر آنتروپی تبخیر آن در همین دما برابر  $84.4 \text{ J/mol.K}$  باشد، آنتالپی تبخیر را محاسبه کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

- الف)  $0.274 \text{ J/mol}$  (ب)  $2.41 \text{ J/mol}$  (ج)  $3.65 \text{ J/mol}$  (د)  $26.0 \text{ kJ/mol}$

۲۱) IRYSC.COM  $9.40 \text{ g}$  گرم  $KBr$  و  $105 \text{ g}$  گرم آب، در دمای  $23.6^\circ C$  با هم مخلوط می‌شوند. با فرض این‌که هیچ انتقال دمایی با محیط صورت نگیرد، دمای تعادلی چه قدر است؟

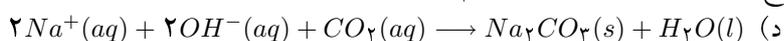
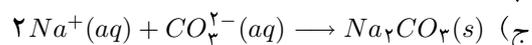
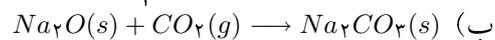
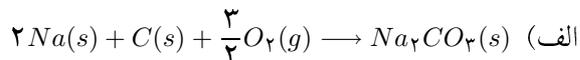
(بین‌المللی - ۲۰۰۵)



- الف)  $20.0^\circ C$  (ب)  $20.3^\circ C$  (ج)  $26.9^\circ C$  (د)  $27.2^\circ C$

(۲۲) **IRYSC.COM** تغییر آنتالپی در کدام واکنش زیر به عنوان  $\Delta H_f^\circ$  برای  $Na_2CO_3(s)$  تلقی می‌شود؟

(ملی - ۲۰۰۴)



(۲۳) **IRYSC.COM** کدام عبارت زیر برای تمام واکنش‌های گرماگیر صحیح است؟

(ملی - ۲۰۰۴)

الف)  $\Delta H < 0$       ب)  $\Delta H > 0$       ج)  $\Delta G < 0$       د)  $\Delta G > 0$

(۲۴) **IRYSC.COM** هنگامی که از یک گرماسنج انفجاری برای اندازه‌گیری گرمای یک واکنش استفاده می‌کنیم، کدام کمیت زیر باید ثابت باشد؟

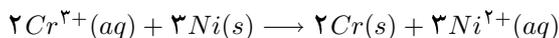
(ملی - ۲۰۰۴)

الف) تعداد مولکول‌ها      ب) فشار      ج) دما      د) حجم

(۲۵) **IRYSC.COM** برای واکنش زیر مقدار  $\Delta H$  کدام است؟

(ملی - ۲۰۰۴)

ماده	آنتالپی استاندارد تشکیل (kJ/mol)
$Ni^{2+}(aq)$	-۵۴
$Cr^{3+}(aq)$	-۱۴۳



الف) ۱۲۴ kJ      ب) ۸۹ kJ      ج) -۸۹ kJ      د) -۱۲۴ kJ

(۲۶) **IRYSC.COM** مقداری یخ با دمای  $0^\circ C$  در  $20^\circ C$  آب با دمای  $25^\circ C$  غوطه‌ور می‌شود. پس از آن که تمام یخ به آب تبدیل شد، دمای آب برابر  $5^\circ C$  اندازه‌گیری می‌شود. مقدار یخ چند گرم بوده است؟

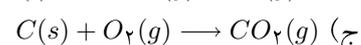
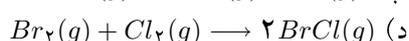
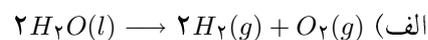
(ملی - ۲۰۰۴)

$(\Delta H_{\text{ذوب یخ}}) = 334 \text{ J/g}$  ,  $C_P(\text{آب}) = 4/18 \text{ J/g}^\circ C$

الف) ۲۳/۶ g      ب) ۴۶/۳ g      ج) ۵۰/۰ g      د) ۸۰۰ g

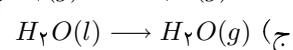
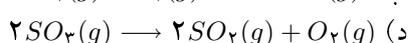
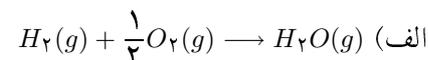
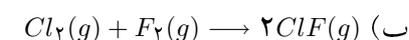
(۲۷) **IRYSC.COM** کدام واکنش زیر با بیش‌ترین افزایش بی‌نظمی همراه است؟

(ملی - ۲۰۰۴)



(۲۸) **IRYSC.COM** برای کدام واکنش زیر مقادیر  $\Delta H$  و  $\Delta E$  کم‌ترین اختلاف را دارند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)



(29) IRYSC.COM کدام مقایسه‌ی زیر بین  $S^\circ$  یخ در دماهای  $100^\circ\text{K}$  و  $200^\circ\text{K}$  صحیح است؟

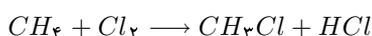
(بین‌المللی - 2004)

- الف)  $S_{100}^\circ < S_{200}^\circ$  زیرا با افزایش دما، آنتروپی کاهش می‌یابد.  
 ب)  $S_{100}^\circ < S_{200}^\circ$  زیرا بی‌نظمی محیط اطراف در دمای بالاتر، بیش‌تر است.  
 ج)  $S_{100}^\circ = S_{200}^\circ$  زیرا در هر دو دما آب به صورت جامد وجود دارد.  
 د)  $S_{100}^\circ > S_{200}^\circ$  زیرا لرزش‌های مولکولی در دمای بالاتر، افزایش می‌یابد.

(30) IRYSC.COM برای واکنش زیر عبارت  $\Delta H$  کدام است؟

(بین‌المللی - 2004)

H - Cl	Cl - Cl	C - Cl	C - H	پیوند انرژی (kJ/mol)
431	242	328	413	



الف)  $\Delta H = (413 + 328) - (242 + 431)$

ب)  $\Delta H = (413 - 328) - (242 - 431)$

ج)  $\Delta H = (413 + 242) - (328 + 431)$

د)  $\Delta H = (413 - 242) - (328 - 431)$

(31) IRYSC.COM در کدام تغییر حالت آب هر دو مقدار  $\Delta H$  و  $\Delta G$  مثبت است؟

(بین‌المللی - 2004)

الف) مایع  $\leftarrow$  جامد در دمای  $250^\circ\text{K}$

ب) مایع  $\leftarrow$  جامد در دمای  $350^\circ\text{K}$

ج) مایع  $\leftarrow$  گاز در دمای  $250^\circ\text{K}$

د) مایع  $\leftarrow$  گاز در دمای  $350^\circ\text{K}$

(32) IRYSC.COM هنگامی که  $\text{CuSO}_4$  را در آب حل می‌کنیم دمای آب بالا می‌رود. هنگامی که  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  را در آب حل می‌کنیم

دمای آب کم‌تر می‌شود. کدام یک از عبارات‌های زیر برای فرآیندهای ذکر شده صحیح است؟

(I) مقدار  $\Delta H^\circ$  برای هر دو، دارای یک علامت است.

(II) مقدار  $\Delta G^\circ$  برای هر دو، دارای یک علامت است.

(بین‌المللی - 2004)

الف) فقط I

ب) فقط II

ج) هر دو

د) هیچ کدام

(33) IRYSC.COM 100 گرم  $\text{B}_2\text{H}_6$  با اکسیژن واکنش داده و بخار آب و  $\text{B}_2\text{O}_3(s)$  تولید می‌کند. با استفاده از جدول

زیر، مقدار گرمای آزاد شده را محاسبه کنید.

(ملی - 2003)

$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{B}_2\text{O}_3(s)$	$\text{B}_2\text{H}_6(g)$	ماده آنتالپی استاندارد تشکیل (kJ/mol)
-241	-285	-1272	35	

الف) 203 kJ

ب) 216 kJ

ج) 330 kJ

د) 343 kJ

(34) IRYSC.COM برای تغییر دمای 100 گرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  از  $50^\circ\text{C}$  تا  $250^\circ\text{C}$  به چه مقدار گرما نیاز است؟

(ملی - 2003)

(ظرفیت گرمایی ویژه  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0.634 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ )

الف) 1.58 kJ

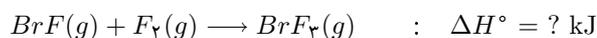
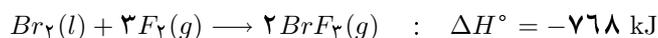
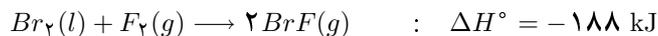
ب) 1.27 kJ

ج) 0.845 kJ

د) 0.634 kJ

(۳۵) IRYSC.COM با استفاده از اطلاعات داده شده، مقدار  $\Delta H$  را برای واکنش سوم محاسبه کنید:

(ملی - ۲۰۰۳)

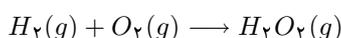


الف)  $-956 \text{ kJ}$  (ب)  $-580 \text{ kJ}$  (ج)  $-478 \text{ kJ}$  (د)  $-290 \text{ kJ}$

(۳۶) IRYSC.COM با استفاده از انرژی پیوندهای داده شده، مقدار  $\Delta H^\circ$  واکنش زیر را محاسبه کنید.

(ملی - ۲۰۰۳)

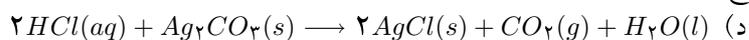
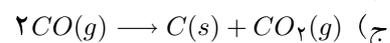
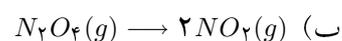
$O=O$	$O-O$	$H-O$	$H-H$	پیوند انرژی (kJ/mol)
494	207	459	432	



الف)  $-521 \text{ kJ}$  (ب)  $-486 \text{ kJ}$  (ج)  $-199 \text{ kJ}$  (د)  $199 \text{ kJ}$

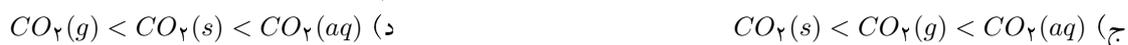
(۳۷) IRYSC.COM کدام واکنش زیر با کاهش بی‌نظمی همراه است؟

(ملی - ۲۰۰۳)



(۳۸) IRYSC.COM ترتیب صحیح افزایش مقدار آنتروپی مطلق ( $S^\circ$ ) مواد زیر در دمای  $25^\circ C$  کدام است؟

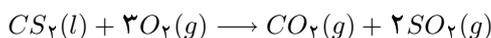
(بین‌المللی - ۲۰۰۳)



(۳۹) IRYSC.COM سوختن  $0.20 \text{ mol}$  کربن دی‌سولفید مایع طبق واکنش زیر،  $215 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌کند. با توجه به جدول داده شده، آنتالپی استاندارد تشکیل  $CS_2(l)$  را تعیین کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

$SO_2(g)$	$CO_2(g)$	ماده آنتالپی استاندارد تشکیل (kJ/mol)
$-296.8$	$-393.5$	



الف)  $385 \text{ kJ/mol}$  (ب)  $87.9 \text{ kJ/mol}$  (ج)  $-385 \text{ kJ/mol}$  (د)  $-475 \text{ kJ/mol}$

(۴۰) IRYSC.COM برای واکنش  $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ ، علامت  $\Delta H$  منفی است. در مورد دمایی که واکنش در آن خودبه‌خودی است و علامت  $\Delta S$  چه می‌توان گفت؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

الف)  $\Delta S < 0$  و واکنش در دماهای پایین خودبه‌خودی است.

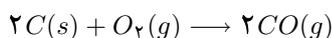
ب)  $\Delta S < 0$  و واکنش در دماهای بالا خودبه‌خودی است.

ج)  $\Delta S > 0$  و واکنش در دماهای بالا خودبه‌خودی است.

د)  $\Delta S > 0$  و واکنش در دماهای پایین خودبه‌خودی است.

(۴۱) **IRYSC.COM** می دانیم که  $\Delta E^\circ$  در حجم ثابت و  $\Delta H^\circ$  در فشار ثابت اندازه گیری می شوند. برای واکنش زیر  $\Delta H^\circ < 0$  می باشد. کدام گزینه رابطه‌ی بین  $\Delta E^\circ$  و  $\Delta H^\circ$  را به درستی نشان می دهد؟

(بین المللی - ۲۰۰۳)



- الف)  $\Delta E^\circ < \Delta H^\circ$  (الف)  
 ب)  $\Delta E^\circ > \Delta H^\circ$  (ب)  
 ج)  $\Delta E^\circ = \Delta H^\circ$  (ج)  
 د) اطلاعات مسأله کافی نیست. (د)

(۴۲) **IRYSC.COM** انرژی لازم برای تبدیل ۲/۵ g یخ  $0^\circ\text{C}$  به آب  $25^\circ\text{C}$  چه قدر است؟

(ملی - ۲۰۰۲)

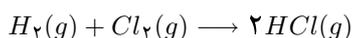
$$(\Delta H(\text{ذوب یخ}) = 3/4 \times 10^2 \text{ J/g}, C_P = 4/18 \text{ J/g}^\circ\text{C})$$

- الف) ۲۴۰ J (الف)  
 ب) ۸۵۰ J (ب)  
 ج) ۱۱۰۰ J (ج)  
 د) ۳۷۰۰ J (د)

(۴۳) **IRYSC.COM** مقدار  $\Delta H$  را برای واکنش زیر حساب کنید:

(ملی - ۲۰۰۲)

$H-Cl$	$Cl-Cl$	$H-H$	پیوند
۴۳۱	۲۴۳	۴۳۶	(kJ/mol) انرژی



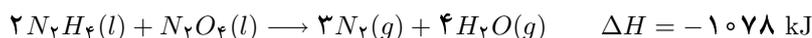
- الف) ۱۱۱۰ kJ (الف)  
 ب) ۲۴۸ kJ (ب)  
 ج) -۱۸۳ kJ (ج)  
 د) -۲۴۸ kJ (د)

(۴۴) **IRYSC.COM** کدام واکنش زیر با افزایش بی نظمی همراه است؟

(ملی - ۲۰۰۲)

- الف)  $2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$  (الف)  
 ب)  $2H_2S(g) + SO_2(g) \rightarrow 3S(s) + 2H_2O(g)$  (ب)  
 ج)  $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$  (ج)  
 د)  $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l)$  (د)

(۴۵) **IRYSC.COM** واکنش زیر را در نظر بگیرید:



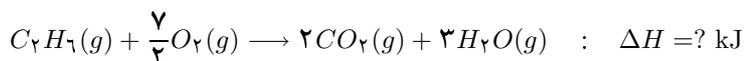
پس از تشکیل  $140^\circ$  گرم  $N_2(g)$ ، چه قدر گرما آزاد می شود؟

(ملی - ۲۰۰۲)

- الف) ۱۰۷۸ kJ (الف)  
 ب) ۱۷۹۷ kJ (ب)  
 ج) ۳۲۳۴ kJ (ج)  
 د) ۵۳۹۰ kJ (د)

(۴۶) **IRYSC.COM** با استفاده از  $\Delta H$  داده شده برای سه واکنش اول، تغییر آنتالپی را برای واکنش چهارم محاسبه کنید.

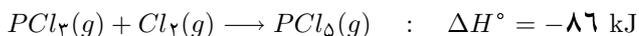
(ملی - ۲۰۰۲)



- الف) -۷۶۴ kJ (الف)  
 ب) -۱۴۷۹ kJ (ب)  
 ج) -۱۶۶۴ kJ (ج)  
 د) -۳۱۲۰ kJ (د)

(۴۷) IRYSC.COM واکنش زیر در چه دماهایی خودبه‌خودی است؟

(ملی - ۲۰۰۲)



(ب) فقط در دماهای بالا خودبه‌خودی است.

(الف) در هیچ دمایی خودبه‌خودی نیست.

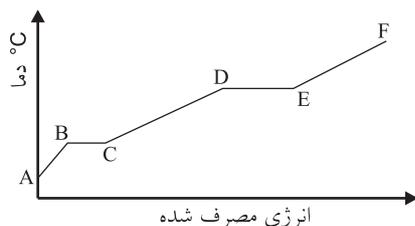
(د) در دماهای پایین خودبه‌خودی است.

(ج) در هر دمایی خودبه‌خودی است.

(۴۸) IRYSC.COM نمودار زیر نشان‌دهنده‌ی تغییرات دمای یک جسم با انرژی داده شده است. کدام قسمت آن بیان‌گر گرمای نهان

ذوب ماده می‌باشد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)



(الف) طول AB

(ب) طول BC

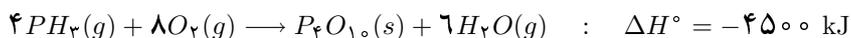
(ج) شیب AB

(د) شیب CD

(۴۹) IRYSC.COM با توجه به واکنش زیر مقدار آنتالپی تشکیل  $P_4O_{10}(s)$  را حساب کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

ماده	آنتالپی استاندارد تشکیل (kJ/mol)
$H_2O(g)$	$-241.8$
$PH_3(g)$	$+9.2$



(الف)  $-5914 \text{ kJ}$

(ب)  $-4751 \text{ kJ}$

(ج)  $-4249 \text{ kJ}$

(د)  $-3012 \text{ kJ}$

(۵۰) IRYSC.COM برای کدام حالت زیر مقدار  $S^\circ$  را برابر صفر می‌گیریم؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

(I) عناصر در دمای  $^\circ K$  (II) مواد مرکب در دمای  $^\circ K$  (III) گازها در دمای  $298 K$

(الف) فقط I

(ب) فقط III

(ج) I و II

(د) I و III

(۵۱) IRYSC.COM  $50^\circ C$  افزایش پیدا می‌کند. مقدار  $\Delta H$  برای خنثی شدن یک مول  $HCl$  چه قدر است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

( $C_p = 4/18 \text{ J/g}^\circ C$  , چگالی =  $1/0 \text{ g/mL}$ )

(الف)  $-2/5 \times 10^2 \text{ kJ}$

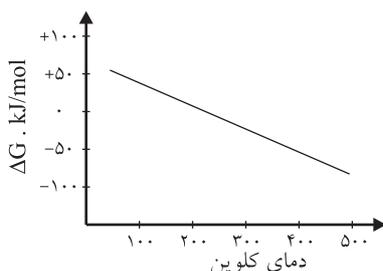
(ب)  $-1/3 \times 10^2 \text{ kJ}$

(ج)  $-8/4 \times 10^1 \text{ kJ}$

(د)  $-6/3 \times 10^1 \text{ kJ}$

(۵۲) IRYSC.COM با استفاده از نمودار زیر، کدام گزینه در مورد علامت  $\Delta H$  و  $\Delta S$  صحیح است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)



(الف)  $\Delta H > 0$  ,  $\Delta S > 0$

(ب)  $\Delta H < 0$  ,  $\Delta S > 0$

(ج)  $\Delta H > 0$  ,  $\Delta S < 0$

(د)  $\Delta H < 0$  ,  $\Delta S < 0$

(۵۳) IRYSC.COM برای تهیهی یک مول از کدام مادهی زیر گرمای بیش تری مصرف می شود؟ (ملی - ۲۰۰۱)

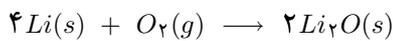


(۵۴) IRYSC.COM ظرفیت گرمایی ویژهی چند فلز در جدول زیر داده شده است. هنگامی که حرارت یکسانی به جرم یکسان از آنها بدهیم کدام یک تغییر دمای بیش تری نشان می دهد؟ (ملی - ۲۰۰۱)

فلز	$Hg$	$Cu$	$Au$	$Al$
ظرفیت گرمایی ویژه ( $J/g^\circ C$ )	۰/۱۳۹	۰/۳۸۵	۰/۱۲۹	۰/۹۰۰

الف)  $Al$  (ب)  $Au$  (ج)  $Cu$  (د)  $Hg$

(۵۵) IRYSC.COM اگر  $\Delta H$  واکنش زیر در  $25^\circ C$  به ازای هر مول  $Li_2O(s)$  برابر  $-598/8$  kJ/mol باشد، چند گرم  $Li(s)$  با اکسیژن اضافی واکنش دهد تا  $150/0$  kJ گرما تولید شود؟ (ملی - ۲۰۰۱)



الف)  $0/874$  g (ب)  $1/74$  g (ج)  $3/48$  g (د)  $6/98$  g

(۵۶) IRYSC.COM مقادیر  $\Delta H^\circ$  و  $\Delta S^\circ$  برای یک واکنش برابر  $-60/0$  kJ/K و  $-0/200$  kJ/K می باشد. در کدام بازه دمای واکنش خودبه خودی است؟ (ملی - ۲۰۰۱)

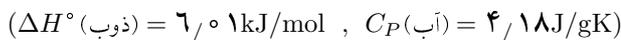
الف) در هر دمای خودبه خودی است. (ب)  $T < 300$  K  
 ج)  $T = 300$  K (د)  $T > 300$  K

(۵۷) IRYSC.COM گرمای تشکیل  $NO$  از عنصرهای سازنده اش  $+90$  kJ/mol است. انرژی تقریبی تفکیک پیوند  $NO$  چه قدر است؟ (بین المللی - ۲۰۰۱)

$N \equiv N$	$O = O$	پیوند انرژی ( $kJ/mol$ )
۹۴۱	۴۹۹	

الف)  $630$  kJ/mol (ب)  $720$  kJ/mol (ج)  $740$  kJ/mol (د)  $810$  kJ/mol

(۵۸) IRYSC.COM برای تبدیل  $36$  گرم یخ  $0^\circ C$  به آب  $25^\circ C$  چه قدر گرما لازم است؟ (بین المللی - ۲۰۰۱)



الف)  $12$  kJ (ب)  $16$  kJ (ج)  $19$  kJ (د)  $22$  kJ

(۵۹) IRYSC.COM کدام گزینه برای یک واکنش خودبه خودی و گرماگیر صحیح است؟ (بین المللی - ۲۰۰۱)

الف)  $\Delta H < 0$  (ب)  $\Delta G > 0$  (ج)  $\Delta E = 0$  (د)  $\Delta S > 0$

(۶۰) IRYSC.COM با مقادیر  $\Delta H^\circ$  و  $\Delta S^\circ$  داده شده در گزینه ها، تعیین کنید کدام مورد بر اثر تغییر دما از  $0^\circ C$  به  $25^\circ C$  دچار افزایش بیش تری در  $\Delta G^\circ$  می شود؟ (بین المللی - ۲۰۰۱)

الف)  $\Delta S^\circ = 50$  J/mol K,  $\Delta H^\circ = 50$  kJ/mol (ب)  $\Delta S^\circ = 20$  J/mol K,  $\Delta H^\circ = 90$  kJ/mol  
 ج)  $\Delta S^\circ = -50$  J/mol K,  $\Delta H^\circ = -20$  kJ/mol (د)  $\Delta S^\circ = -20$  J/mol K,  $\Delta H^\circ = -90$  kJ/mol

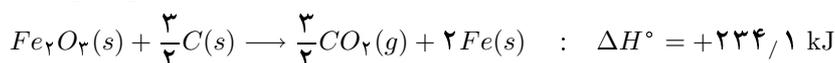
(۶۱) **IRYSC.COM** یک واکنش شیمیایی ۲۲۰ kJ گرما آزاد می‌کند و ۱۰ kJ کار انجام می‌دهد. تغییر انرژی درونی سیستم در دمای ثابت چه قدر است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)

الف) +۲۳۰ kJ (ب) +۲۱۰ kJ (ج) -۲۱۰ kJ (د) -۲۳۰ kJ

(۶۲) **IRYSC.COM** با توجه به  $\Delta H^\circ$  دو واکنش اول، تغییر آنتالپی واکنش سوم را محاسبه کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)



الف) -۱۶۴۸٫۷ kJ (ب) -۱۲۵۵٫۳ kJ (ج) -۱۰۲۱٫۲ kJ (د) -۱۲۹٫۴ kJ

(۶۳) **IRYSC.COM** برای کدام ماده‌ی زیر آنتالپی تشکیل ( $\Delta H_f^\circ$ ) برابر صفر نیست؟

(ملی - ۲۰۰۰)

الف)  $Br_2(l)$  (ب)  $Fe(s)$  (ج)  $I_2(s)$  (د)  $O_2(g)$

(۶۴) **IRYSC.COM** تغییرات آنتالپی در کدام واکنش زیر برابر با آنتالپی استاندارد تشکیل  $HCN$  می‌باشد؟

(ملی - ۲۰۰۰)



(۶۵) **IRYSC.COM** اگر هنگام تشکیل ۲۰/۱۵ گرم  $MgO(s)$  از عنصرهای سازنده‌اش ۳۰۰/۹ kJ گرما آزاد شود، آنتالپی تشکیل استاندارد  $MgO(s)$  را حساب کنید.

(ملی - ۲۰۰۰)

الف) -۶۰۱/۸ kJ/mol (ب) -۳۰۰/۹ kJ/mol

ج) +۳۰۰/۹ kJ/mol (د) +۶۰۱/۸ kJ/mol

(۶۶) **IRYSC.COM** با مخلوط کردن کدام دو ماده می‌توان گرمای بیش‌تری به دست آورد؟

(ملی - ۲۰۰۰)

الف) ۵۰ mL محلول ۱ مولار  $HCl$  با ۵۰ mL محلول ۱ مولار  $NaOH$

ب) ۵۰ mL محلول ۲ مولار  $HCl$  با ۵۰ mL محلول ۲ مولار  $NaOH$

ج) ۱۰۰ mL محلول ۱ مولار  $HCl$  با ۵۰ mL محلول ۲ مولار  $NaOH$

د) ۱۰۰ mL محلول ۱ مولار  $HCl$  با ۱۰۰ mL محلول ۱ مولار  $NaOH$

(۶۷) **IRYSC.COM** کدام واکنش زیر با افزایش بیش‌تری در آنتروپی ( $\Delta S$ ) همراه است؟

(ملی - ۲۰۰۰)



(۶۸) **IRYSC.COM** کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد واکنشی که در همه‌ی دماها خودبه‌خودی است، صحیح می‌باشد؟

(ملی - ۲۰۰۰)

الف)  $\Delta H > 0, \Delta S > 0$  (ب)  $\Delta H > 0, \Delta S < 0$  (ج)  $\Delta H < 0, \Delta S > 0$  (د)  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$

(۶۹) **IRYSC.COM** یک بمب گرماسنج با ظرفیت گرمایی  $783 \text{ J/}^\circ\text{C}$ ، شامل  $254 \text{ g}$  آب با ظرفیت گرمایی ویژه  $4.184 \text{ J/g}^\circ\text{C}$  می‌باشد. اگر دمای بمب از  $23.73^\circ\text{C}$  به  $26.1^\circ\text{C}$  تغییر کند، در واکنش انجام شده چه قدر گرما جذب یا آزاد شده است؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)

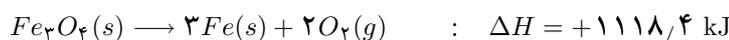
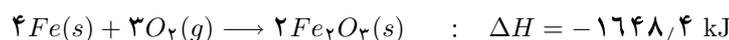
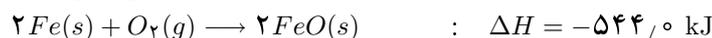
الف)  $1.75 \text{ kJ}$  جذب شده است. (ب)  $2.42 \text{ kJ}$  جذب شده است.  
 ج)  $1.78 \text{ kJ}$  آزاد شده است. (د)  $4.21 \text{ kJ}$  آزاد شده است.

(۷۰) **IRYSC.COM** در مورد واکنش زیر کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)



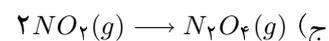
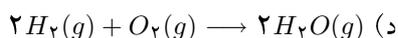
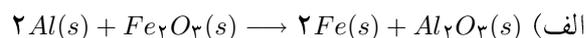
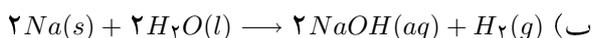
الف) اگر واکنش عکس انجام شود، مقدار  $\Delta H$  برابر با  $92.3 \text{ kJ}$  خواهد شد.  
 ب) چهار پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  قوی‌تر از چهار پیوند در  $\text{H}_2$  و  $\text{Cl}_2$  است.  
 ج) اگر  $\text{HCl}$  به صورت مایع تولید شود، مقدار  $\Delta H^\circ$  برابر با  $92.3 \text{ kJ}$  می‌شود.  
 د) به ازای یک مول  $\text{HCl}$  گازی  $23.1 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود.

(۷۱) **IRYSC.COM** با استفاده از اطلاعات داده شده، گرمای واکنش را برای واکنش چهارم حساب کنید. (بین‌المللی - ۲۰۰۰)



الف)  $-1074.0 \text{ kJ}$  (ب)  $-22.2 \text{ kJ}$  (ج)  $+249.8 \text{ kJ}$  (د)  $+2214.6 \text{ kJ}$

(۷۲) **IRYSC.COM** در کدام یک از واکنش‌های زیر مقادیر  $\Delta H^\circ$  و  $\Delta G^\circ$  به هم نزدیک‌تر است؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)

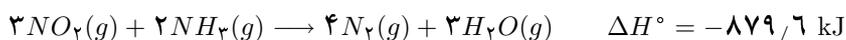


(۷۳) **IRYSC.COM** اگر در واکنشی  $\Delta H^\circ = -38.3 \text{ kJ}$  و  $\Delta S^\circ = -113 \text{ J/K}$  باشد، در مورد آن چه می‌توان گفت؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۰)

الف) در همه‌ی دماها خودبه‌خودی است. (ب) در همه‌ی دماها غیرخودبه‌خودی است.  
 ج) در دماهای زیر  $66^\circ\text{C}$  خودبه‌خودی است. (د) در دماهای بالای  $66^\circ\text{C}$  خودبه‌خودی است.

(۷۴) **IRYSC.COM** با توجه به اطلاعات زیر، آنتالپی تشکیل استاندارد یک مول  $\text{NO}_2(g)$  کدام است؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۹)

ماده	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{NH}_3(g)$	(kJ/mol)
آنتالپی استاندارد تشکیل	-۲۴۱/۸	-۴۵/۹	



الف)  $+246 \text{ kJ}$  (ب)  $+82 \text{ kJ}$  (ج)  $-82 \text{ kJ}$  (د)  $-246 \text{ kJ}$

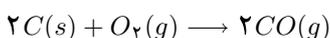
(۷۵) IRYSC.COM تغییر انرژی درونی ( $\Delta E$ ) برای واکنشی که ۶۵ ژول گرما آزاد می‌کند و ۳۸ ژول کار انجام می‌دهد چه قدر است؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

الف)  $-103 \text{ J}$  (ب)  $-27 \text{ J}$  (ج)  $+27 \text{ J}$  (د)  $+103 \text{ J}$

(۷۶) IRYSC.COM علامت  $\Delta H$  و  $\Delta S$  واکنش زیر کدام است؟

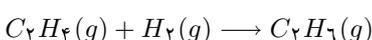
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)



الف)  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$  (ب)  $\Delta H < 0, \Delta S > 0$   
ج)  $\Delta H > 0, \Delta S > 0$  (د)  $\Delta H > 0, \Delta S < 0$

(۷۷) IRYSC.COM اگر بخواهیم تغییر آنتالپی واکنش زیر را از روی انرژی پیوند محاسبه کنیم، کدام رابطه درست است؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۹)



الف)  $(C=C) + (H-H) - [(C-C) + 2(C-H)]$  (ب)  $(C-C) + 2(C-H) - [(C=C) + (H-H)]$   
ج)  $\frac{1}{2}(C=C) + (H-H) - 2(C-H)$  (د)  $2(C-H) - \frac{1}{2}(C=C) + (H-H)$

(۷۸) IRYSC.COM کربن و اکسیژن به صورت زیر با یکدیگر واکنش می‌دهند. کدام یک از عبارتهای داده شده در مورد این واکنش صحیح است؟



I) واکنش گرمازا است.

II) سوختن  $0.50$  مول کربن،  $55 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌کند.

(ملی - ۱۹۹۸)

الف) فقط I (ب) فقط II  
ج) هر دو عبارت صحیح است. (د) هیچ کدام صحیح نیست.

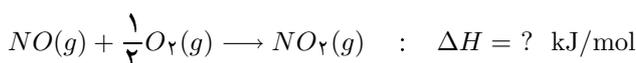
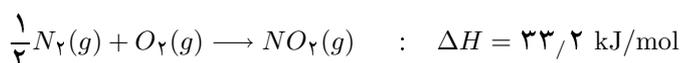
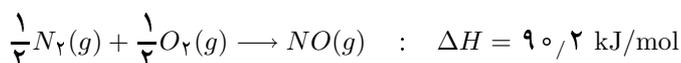
(۷۹) IRYSC.COM کدام ماده‌ی زیر دارای بیش‌ترین آنتروپی در دمای  $25^\circ \text{C}$  می‌باشد؟

(ملی - ۱۹۹۸)

الف)  $1 \text{ mol } C(s)$  (ب)  $1 \text{ mol } CH_3Cl(aq)$   
ج)  $1 \text{ mol } C_2H_6(g)$  (د)  $1 \text{ mol } C_6H_6(l)$

(۸۰) IRYSC.COM با استفاده از  $\Delta H$  دو واکنش اول، تغییر آنتالپی را در واکنش سوم محاسبه کنید.

(ملی - ۱۹۹۸)



الف)  $-57.0 \text{ kJ}$  (ب)  $-28.5 \text{ kJ}$  (ج)  $+28.5 \text{ kJ}$  (د)  $+57.0 \text{ kJ}$

(۸۱) IRYSC.COM سه ظرف که هر یک محتوی ۱۰۰mL آب در دمای ۲۵°C می باشد در اختیار داریم. مواد A، B و C در دمای ۱۰۰°C قرار دارند. به ظرف اول ۱/۰ گرم A، به ظرف دوم ۱/۰ گرم B و به ظرف سوم ۱/۰ گرم C اضافه می کنیم. کدام یک از گزینه های زیر در مورد دمای تعادلی ظرف ها درست است؟ (ملی - ۱۹۹۸)

ماده	A	B	C
ظرفیت گرمایی ویژه (J/g°C)	۰/۶۰	۰/۴۰	۰/۲۰

الف)  $T_C > T_B > T_A$       ب)  $T_B > T_A > T_C$       ج)  $T_A > T_B > T_C$       د)  $T_A = T_B = T_C$

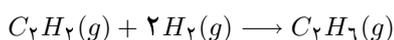
(۸۲) IRYSC.COM در یک گرماسنج تقریباً چند گرم بنزن ( $C_6H_6$ ) را بسوزانیم تا دمای آن ۱/۵°C افزایش بیابد؟ (ملی - ۱۹۹۸)

(ثابت گرماسنج: ۱۲/۵۹ kJ/°C ، آنتالپی سوختن بنزن: -۴۱/۹ kJ/mol)

الف) ۰/۵ g      ب) ۱۰ g      ج) ۳۳ g      د) ۳۵ g

(۸۳) IRYSC.COM با استفاده از اطلاعات داده شده، مقدار  $\Delta H$  را برای واکنش زیر حساب کنید. (بین المللی - ۱۹۹۸)

ماده	$C_2H_2(g)$	$H_2(g)$	$C_2H_4(g)$
آنتالپی تشکیل (kJ/mol)	-۱۳۰۰	-۲۸۶	-۱۵۶۰



الف) -۳۱۲ kJ      ب) -۲۶ kJ      ج) +۲۶ kJ      د) +۳۱۲ kJ

(۸۴) IRYSC.COM در کدام واکنش زیر  $\Delta S^\circ$  مقدار مثبت بیش تری دارد؟ (بین المللی - ۱۹۹۸)



(۸۵) IRYSC.COM برای فرآیند یخ زدن آب در دمای ۱۰°C-، علامت های  $\Delta H$ ،  $\Delta S$  و  $\Delta G$  کدام است؟ (بین المللی - ۱۹۹۸)

الف)  $\Delta G > 0$ ،  $\Delta S < 0$ ،  $\Delta H > 0$       ب)  $\Delta G = 0$ ،  $\Delta S < 0$ ،  $\Delta H < 0$   
 ج)  $\Delta G < 0$ ،  $\Delta S > 0$ ،  $\Delta H < 0$       د)  $\Delta G < 0$ ،  $\Delta S < 0$ ،  $\Delta H < 0$

(۸۶) IRYSC.COM کدام عبارت در مورد کار و گرما صحیح است؟ (بین المللی - ۱۹۹۸)

- الف) مقدار مشخصی از گرما می تواند به طور کامل به کار تبدیل شود.  
 ب) گرما و کار هر دو تابع حالت هستند.  
 ج) موقع انجام کار همیشه مقداری گرما تولید می شود.  
 د) کار تابع حالت است ولی گرما تابع حالت نیست.

(۸۷) IRYSC.COM پس از مخلوط کردن ۳۰mL محلول ۰/۱ مولار  $Ba(OH)_2$  با ۳۰mL محلول ۰/۱ مولار  $H_2SO_4$  افزایش دمای  $\Delta T_1$  اندازه گیری شد. اگر آزمایش مشابهی را با ۹۰mL از محلول های ذکر شده انجام دهیم و افزایش دما برابر  $\Delta T_2$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (بین المللی - ۱۹۹۷)

الف)  $\Delta T_2 = \Delta T_1$       ب)  $\Delta T_2 = 3\Delta T_1$       ج)  $\Delta T_2 = 6\Delta T_1$       د)  $\Delta T_2 = \frac{\Delta T_1}{3}$

۸۸) IRYSC.COM آنتالپی ذوب یخ برابر  $6/02 \text{ kJ/mol}$  و ظرفیت گرمایی آب  $4/18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$  می باشد. کمترین تعداد قالب یخ مورد نیاز برای خنک کردن  $50^\circ\text{g}$  آب از دمای  $20^\circ\text{C}$  تا  $0^\circ\text{C}$  را حساب کنید. (هر قالب یخ شامل یک مول آب است) (بین المللی - ۱۹۹۷)

الف) ۱ (ب) ۷ (ج) ۱۴ (د) ۱۲۵

۸۹) IRYSC.COM کدام متغیر زیر تابع حالت نیست؟

(بین المللی - ۱۹۹۷)

الف) فشار (ب) گرما (ج) انرژی آزاد (د) آنتالپی

۹۰) IRYSC.COM با استفاده از انرژی پیوندهای داده شده، تغییر آنتالپی واکنش زیر را تعیین کنید.

(بین المللی - ۱۹۹۷)

$C-Cl$	$Cl-Cl$	$C=C$	$C-C$	$C-H$	پیوند انرژی (kJ/mol)
۳۳۱	۲۴۳	۶۱۲	۳۴۷	۴۱۴	



الف)  $-684 \text{ kJ}$  (ب)  $-154 \text{ kJ}$  (ج)  $+89 \text{ kJ}$  (د)  $+177 \text{ kJ}$

۹۱) IRYSC.COM اگر واکنش های زیر را در ظرف در باز انجام دهیم، برای کدام یک  $\Delta H = \Delta E$  می باشد؟

(بین المللی - ۱۹۹۷)



۹۲) IRYSC.COM برای کدام فرآیند زیر  $\Delta S$  منفی است؟

I) شکر در آب حل می شود.

II) بخار آب بر روی سطحی متراکم می شود.

III)  $CaCO_3$  به  $CaO$  و  $CO_2$  تجزیه می شود.

(بین المللی - ۱۹۹۶)

الف) فقط I (ب) فقط II (ج) I و II (د) II و III

۹۳) IRYSC.COM تغییر انرژی درونی سیستمی که  $70^\circ$  ژول کار انجام می دهد و  $45^\circ$  ژول گرما می گیرد، چه قدر است؟

(بین المللی - ۱۹۹۶)

الف)  $115 \text{ J}$  (ب)  $25 \text{ J}$  (ج)  $-25 \text{ J}$  (د)  $-115 \text{ J}$

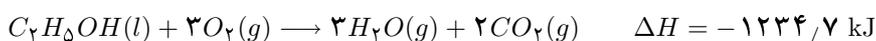
۹۴) IRYSC.COM کدام گزینه تغییرات آنتالپی و آنترپی را در تبخیر یک مایع به درستی نشان می دهد؟

(بین المللی - ۱۹۹۵)

الف)  $\Delta S > 0, \Delta H > 0$  (ب)  $\Delta S < 0, \Delta H > 0$  (ج)  $\Delta S > 0, \Delta H < 0$  (د)  $\Delta S < 0, \Delta H < 0$

۹۵) IRYSC.COM با استفاده از اطلاعات داده شده، آنتالپی تشکیل  $C_2H_5OH(l)$  را حساب کنید.

(بین المللی - ۱۹۹۵)



الف)  $-2747/1 \text{ kJ/mol}$  (ب)  $-277/7 \text{ kJ/mol}$  (ج)  $277/7 \text{ kJ/mol}$  (د)  $2747/1 \text{ kJ/mol}$

96 IRYSC.COM آنتالپی استاندارد تشکیل کدام گزینه صفر است؟

(بین المللی - 1995)

الف)  $F_2(g)$  (ب)  $F(g)$  (ج)  $HF(aq)$  (د)  $F^-(aq)$

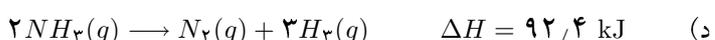
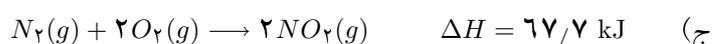
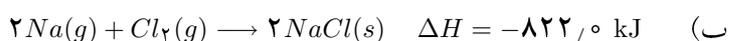
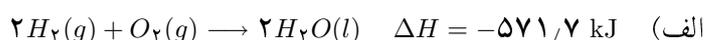
97 IRYSC.COM تحت کدام شرایط تغییرات انرژی آزاد واکنش ( $\Delta G^\circ$ ) تقریباً مستقل از دما است؟

(بین المللی - 1995)

الف)  $\Delta H^\circ$  منفی (ب)  $\Delta H^\circ$  مثبت (ج)  $\Delta S^\circ$  مثبت و بزرگ (د)  $\Delta S^\circ$  کوچک

98 IRYSC.COM برای کدام یک از واکنش‌های زیر در شرایط استاندارد، اثر تغییرات آنتالپی و آنتروپی در یک جهت است؟

(بین المللی - 1994)



99 IRYSC.COM با دادن  $168.0 \text{ kJ}$  انرژی به یک نمونه گالیم دمای آن از  $25^\circ\text{C}$  به  $38.0^\circ\text{C}$  افزایش می‌یابد. حجم نمونه را حساب کنید.

(بین المللی - 1994)

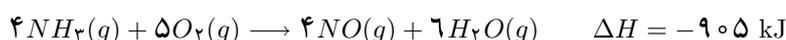
$0.372 \text{ J/g}^\circ\text{C}$  = ظرفیت گرمایی ویژه ی گالیم ،  $5.904 \text{ g/cm}^3$  = چگالی گالیم

الف)  $5.88 \text{ cm}^3$  (ب)  $4.28 \text{ cm}^3$  (ج)  $14.1 \text{ cm}^3$  (د)  $31.0 \text{ cm}^3$

100 IRYSC.COM معادله‌ی سوختن آمونیاک به صورت زیر است. آنتالپی تشکیل  $NH_3(g)$  را حساب کنید.

(بین المللی - 1994)

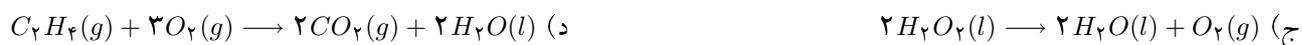
ماده		آنتالپی استاندارد تشکیل (kJ/mol)
$H_2O(g)$	$NO(g)$	$-241.8$ $90.4$



الف)  $-499 \text{ kJ/mol}$  (ب)  $-46.1 \text{ kJ/mol}$  (ج)  $184 \text{ kJ/mol}$  (د)  $277 \text{ kJ/mol}$

101 IRYSC.COM در کدام واکنش زیر  $\Delta H$  و  $\Delta E$  تقریباً برابر هستند؟

(بین المللی - 1994)



102 IRYSC.COM با اندازه‌گیری کدام خاصیت می‌توان از هم‌جنس بودن دو نمونه‌ی فلزی اطمینان حاصل کرد؟

(بین المللی - 1993)

الف) جرم (ب) حجم (ج) رنگ (د) جرم حجمی

103 IRYSC.COM واکنشی که در آن  $\Delta H$  و  $\Delta S$  مثبت باشند، در چه شرایطی خودبه‌خودی است؟

(بین المللی - 1993)

الف) در هیچ شرایطی (ب) در تمامی حالات (ج) در دماهای پایین (د) در دماهای بالا

104 IRYSC.COM  $\Delta H$  کدام واکنش مثبت است؟

(بین المللی - 1993)



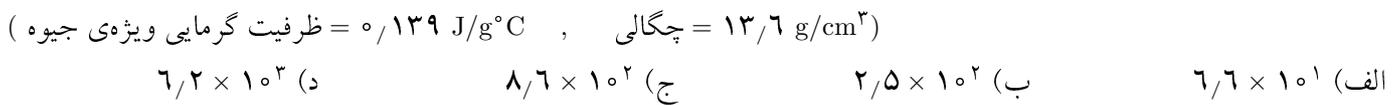
(105) **IRYSC.COM**  $\Delta S$  کدام واکنش زیر در دمای  $25^\circ\text{C}$  عددی مثبت است؟ (بین المللی - 1993)



(106) **IRYSC.COM** اگر  $\Delta H$  واکنش  $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightarrow 2\text{HI}(g)$  برابر  $53.7^\circ\text{kJ}$  باشد،  $\Delta H$  واکنش زیر برحسب کیلوژول چه قدر است؟ (بین المللی - 1993)



(107) **IRYSC.COM** چند ژول گرما برای افزایش دمای  $35 \text{ mL}$  جیوهی مایع از دمای  $25^\circ\text{C}$  به  $38^\circ\text{C}$  لازم است؟ (بین المللی - 1993)



(108) **IRYSC.COM** اگر پروپان در زیر یک پیستون متحرک بسوزد، علامت  $Q$  و  $W$  در معادله  $\Delta E = Q + W$  کدام است؟ (بین المللی - 1992)



(109) **IRYSC.COM** بر اساس سوختن  $1.00 \text{ g}$  هگزان ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) در اکسیژن اضافی در یک بمب گرماسنج با ثابت  $10.3 \text{ kJ}^\circ\text{C}$ ، دمای گرماسنج از  $22.64^\circ\text{C}$  به  $29.30^\circ\text{C}$  افزایش می‌یابد.  $\Delta E$  واکنش چه قدر است؟ (بین المللی - 1992)

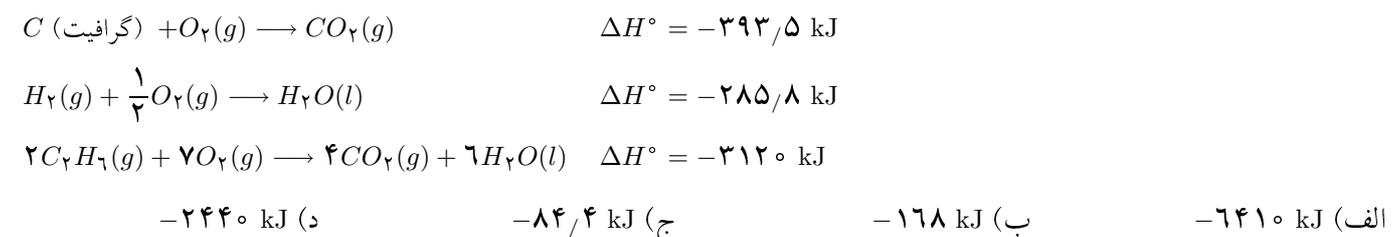


(110) **IRYSC.COM** اگر گرمای سوختن استیلن برابر  $1.26 \times 10^3 \text{ kJ/mol}$  باشد، با استفاده از انرژی پیوندهای داده شده در جدول زیر، قدرت پیوند سه‌گانهی کربن - کربن را در استیلن حساب کنید. (بین المللی - 1992)

$\text{O}=\text{O}$	$\text{O}-\text{H}$	$\text{C}=\text{O}$	$\text{C}-\text{H}$	پیوند انرژی (kJ/mol)
498	464	803	414	

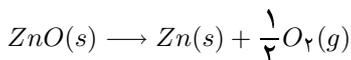


(111) **IRYSC.COM** با استفاده از داده‌های زیر،  $\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_6(g))$  را حساب کنید. (بین المللی - 1992)



(112) IRYSC.COM اگر  $\Delta H^\circ$  واکنش زیر  $485 \text{ kJ/mol}$  باشد،  $\Delta H_f^\circ(\text{ZnO}(s))$  را حساب کنید.

(بین‌المللی - 1991)



- الف)  $-245 \text{ kJ/mol}$  (الف)  
 ب)  $-485 \text{ kJ/mol}$  (ب)  
 ج)  $+485 \text{ kJ/mol}$  (ج)  
 د) داده‌های سؤال کافی نیست. (د)

(113) IRYSC.COM مقدار آنتالپی تبخیر مولی همواره بیش‌تر از آنتالپی ذوب مولی می‌باشد. کدام گزینه علت را بیان می‌کند؟  
 (بین‌المللی - 1991)

- الف) فرآیند تبخیر نسبت به ذوب گرماگیرتر است.  
 ب) در هنگام تبخیر پیوندهای بین مولکولی بیش‌تری شکسته می‌شود تا در هنگام ذوب.  
 ج) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های مایع به دمای آن بستگی دارد.  
 د) هیچ کدام صحیح نیست.

(114) IRYSC.COM در واکنش‌های زیر تغییر آنتالپی برای واکنش اول منفی‌تر از واکنش دوم است. کدام گزینه علت را بهتر بیان می‌کند؟

(بین‌المللی - 1991)



- الف) پیوند  $\text{Cl}-\text{Cl}$  قوی‌تر از پیوند  $\text{Br}-\text{Br}$  است.  
 ب) پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  قوی‌تر از پیوند  $\text{H}-\text{Br}$  است.  
 ج) پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  قوی‌تر از پیوند  $\text{Cl}-\text{Cl}$  است.  
 د) پیوند  $\text{H}-\text{H}$  در واکنش با  $\text{Cl}_2$  آسان‌تر شکسته می‌شود تا در واکنش با  $\text{Br}_2$ .

(115) IRYSC.COM مقدار منفی و بزرگ  $\Delta G$  کدام مورد را تضمین می‌کند؟

(بین‌المللی - 1991)

- الف) سرعت زیاد واکنش  
 ب) خودبه‌خودی بودن واکنش مستقیم  
 ج) خودبه‌خودی بودن واکنش معکوس  
 د) هیچ کدام

(116) IRYSC.COM کدام یک از گزینه‌ها بیش‌ترین وابستگی به دما را نشان می‌دهد؟

(بین‌المللی - 1991)

- الف)  $\Delta H$  (الف)  
 ب)  $\Delta S$  (ب)  
 ج)  $\Delta G$  (ج)  
 د) همه‌ی موارد مستقل از دما هستند. (د)

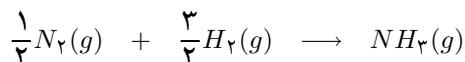
(117) IRYSC.COM اگر آنتالپی ذوب و تصعید ید به ترتیب برابر  $+15/5$  و  $+57/3$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی تبخیر ید را محاسبه کنید.

(بین‌المللی - 1990)

- الف)  $-41/8 \text{ kJ/mol}$  (الف)      ب)  $+41/8 \text{ kJ/mol}$  (ب)      ج)  $-72/8 \text{ kJ/mol}$  (ج)      د)  $+72/8 \text{ kJ/mol}$  (د)

(118) IRYSC.COM با استفاده از داده‌های زیر، تغییر آنتروپی استاندارد مولی تولید آمونیاک را حساب کنید.

(بین‌المللی - ۱۹۹۰)



۱۹۲                  ۱۳۱                  ۱۹۳       $S^\circ$  (J K/ mol)

الف)  $-99.5$  J/K      ب)  $-130$  J/K      ج)  $+130$  J/K      د)  $+516$  J/K

(119) IRYSC.COM از واکنش  $3/04$  گرم  $N_2$  با  $6/04$  گرم  $H_2$  چه قدر گرما ایجاد می‌شود؟

(بین‌المللی - ۱۹۸۹)

$$(\Delta H_f^\circ(NH_3(g))) = -46.1 \text{ kJ/mol}$$

الف)  $5/00$  kJ      ب)  $10/00$  kJ      ج)  $92/1$  kJ      د)  $185/3$  kJ

(120) IRYSC.COM آنتالپی استاندارد تشکیل مواد زیر داده شده است. بر اثر سوختن یک گرم از کدام هیدروکربن در اکسیژن انرژی آزاد شده بر حسب کیلوژول، بیش تر است؟

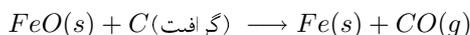
(بین‌المللی - ۱۹۸۹)

ماده						آنتالپی استاندارد تشکیل (kJ/mol)
$H_2O(l)$	$CO_2(g)$	$C_2H_6(g)$	$C_2H_4(g)$	$C_2H_2(g)$	$CH_4(g)$	
$-285/8$	$-393$	$-84/5$	$52/6$	$226/9$	$-74/8$	

الف)  $CH_4$       ب)  $C_2H_2$       ج)  $C_2H_4$       د)  $C_2H_6$

(121) IRYSC.COM با توجه به اطلاعات داده شده، در چه دمایی واکنش زیر خودبه‌خودی است؟

(بین‌المللی - ۱۹۸۷)



ماده	$\Delta H^\circ$ (kJ/mol)	$S^\circ$ (J/mol K)	$\Delta G^\circ$ (kJ/mol)
$FeO(s)$	$-266/3$	$57/49$	$-245/12$
$C$ (گرافیت)	$0$	$5/74$	$0$
$Fe(s)$	$0$	$27/28$	$0$
$CO(g)$	$-110/5$	$197/6$	$-137/15$

الف)  $298$  K

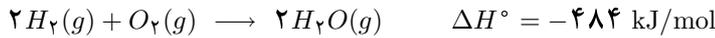
ب)  $668$  K

ج)  $966$  K

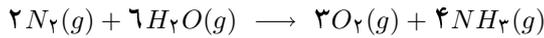
د) چون  $\Delta G^\circ$  مثبت است، واکنش هیچ‌گاه خودبه‌خودی نمی‌شود.

## سؤالات ملی و بین‌المللی استرالیا

(۱۲۲) **IRYSC.COM** داده‌های زیر برای تغییر آنتالپی دو واکنش داده شده است:



با توجه به اطلاعات، مقدار تغییر آنتالپی واکنش زیر را حساب کنید:



(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

۳۹۲ kJ/mol (ج)

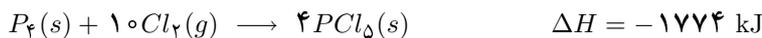
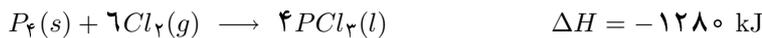
-۳۹۲ kJ/mol (ب)

-۵۷۶ kJ/mol (الف)

۱۶۳۶ kJ/mol (ه)

۱۲۶۸ kJ/mol (د)

(۱۲۳) **IRYSC.COM** فسفر تتراکلرید و فسفر پنتاکلرید دو ماده‌ی اولیه برای تهیه‌ی محیط رشد موجودات زنده می‌باشند. آنتالپی تشکیل آن‌ها از فسفر سفید و گاز کلر در زیر داده شده است:



با استفاده از این اطلاعات، تغییر آنتالپی واکنش زیر را به دست آورید:



(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

-۳۰۵۴ kJ (ه)

-۱۲۳/۵ kJ (د)

-۷۶۳/۵ kJ (ج)

-۴۹۴ kJ (ب)

۱۲۳/۵ kJ (الف)

(۱۲۴) **IRYSC.COM** واکنش زیر را در آزمایشگاه انجام داده و مقدار  $\Delta H^\circ$  آن را اندازه‌گیری کرده‌ایم:



(بین‌المللی - ۲۰۰۱)

کدام یک از جمله‌های زیر در مورد آن نا درست است؟

(الف) مقدار  $\Delta H^\circ$  در هنگامی که  $HCl(l)$  به دست آید برابر  $92/3 \text{ kJ}$  خواهد بود.

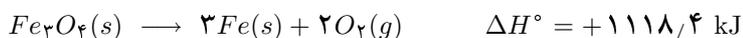
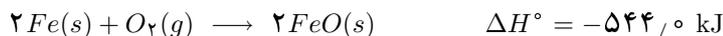
(ب) چهار پیوند  $H-Cl$  تشکیل شده، قوی‌تر از پیوندهای اولیه‌ی شکسته شده می‌باشند.

(ج) اگر واکنش عکس انجام شود، مقدار  $\Delta H^\circ$  برابر  $92/3 \text{ kJ}$  خواهد بود.

(د) به ازای تشکیل یک مول  $HCl$  گرمایی در حدود  $23/1$  کیلوژول آزاد می‌شود.

(ه) واکنش‌دهنده‌ها در حالت استاندارد خود قرار دارند.

(۱۲۵) IRYSC.COM با استفاده از اطلاعات واکنش‌های:



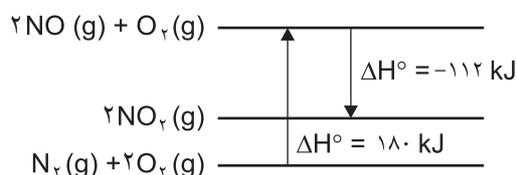
مقدار تغییر آنتالپی برای واکنش روبه‌رو چه قدر خواهد بود؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)

- الف)  $-1074 \text{ kJ}$  (ب)  $-422 \text{ kJ}$  (ج)  $-22 \text{ kJ}$  (د)  $+249 \text{ kJ}$  (ه)  $+2214 \text{ kJ}$

(۱۲۶) IRYSC.COM نمودار زیر نشان‌دهنده تغییرات آنتالپی در واکنش‌های بین  $NO$ ،  $NO_2$ ،  $O_2$ ،  $N_2$  می‌باشد. با توجه به آن کدام یک از جمله‌های داده شده در مورد تشکیل  $NO$  و  $NO_2$  درست است؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۸)



(I) گرمای استاندارد تشکیل  $NO_2$  برابر  $68 \text{ kJ/mol}$  می‌باشد.

(II) در دمای بالاتر  $NO_2$  زودتر از  $NO$  تشکیل می‌شود.

(III) واکنش اکسید شدن نیتروژن و تبدیل آن به  $NO_2$  گرماگیر می‌باشد.

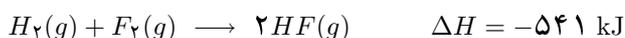
(IV) این دو واکنش در تروپوسفر رخ می‌دهد و باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

(V) هر دوی این واکنش‌ها در استراتوسفر باعث تخریب لایه‌ی اوزون می‌شود.

- الف) I و II (ب) II و III (ج) I و IV (د) III و IV (ه) III و V

(۱۲۷) IRYSC.COM با استفاده از اطلاعات داده شده، انرژی پیوند  $H-F$  را به دست آورید.

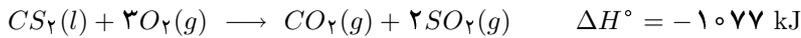
$F-F$	$H-H$	پیوند
۱۵۳	۴۳۶	انرژی پیوند (kJ/mol)



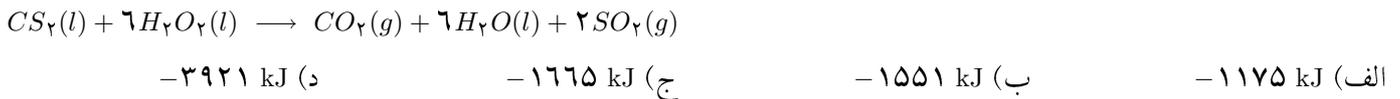
(بین‌المللی - ۱۹۹۵)

- الف)  $1130 \text{ kJ/mol}$  (ب)  $48 \text{ kJ/mol}$  (ج)  $565 \text{ kJ/mol}$  (د)  $294 \text{ kJ/mol}$  (ه)  $24 \text{ kJ/mol}$

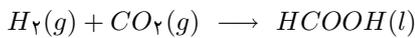
(۱۲۸) IRYSC.COM مقدار تغییر آنتالپی برای واکنش‌های زیر داده شده است: (بین‌المللی - ۱۹۹۴)



با استفاده از این اطلاعات مقدار  $\Delta H^\circ$  واکنش زیر را حساب کنید.



(۱۲۹) IRYSC.COM آنتالپی استاندارد تشکیل کربن دی‌اکسید و فرمیک اسید به ترتیب برابر  $-393/7$  و  $-409/2$  کیلوژول بر مول می‌باشد. تغییر آنتالپی واکنش زیر برابر است با:



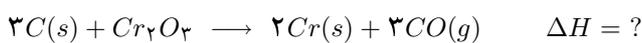
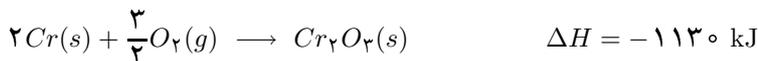
(بین‌المللی - ۱۹۹۳)

(الف) -۸۰۲/۹ kJ      (ب) -۴۱۴/۷ kJ      (ج) -۱۵/۵ kJ      (د) +۱۵/۵ kJ      (ه) +۸۰۲/۹ kJ

(۱۳۰) IRYSC.COM کدام یک از واکنش‌های زیر دارای علامت  $\Delta H$  منفی می‌باشد؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۲)



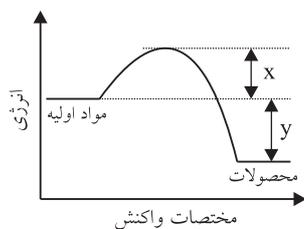
(۱۳۱) IRYSC.COM تغییر آنتالپی دو واکنش در زیر داده شده است، با استفاده از آن  $\Delta H$  واکنش سوم را پیدا کنید. (بین‌المللی - ۱۹۹۱)



(الف) -۱۴۶۰ kJ      (ب) -۸۰۰ kJ      (ج) +۸۰۰ kJ      (د) +۱۰۲۰ kJ      (ه) +۱۴۶۰ kJ

(۱۳۲) IRYSC.COM نمودار زیر نشان‌دهنده تغییرات انرژی در واکنش  $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$  می‌باشد. کدام گزینه در مورد آن درست است؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۰)



(الف) انرژی فعال‌سازی برای واکنش رفت برابر  $x + y$  می‌باشد.

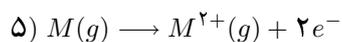
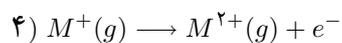
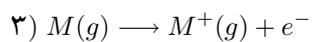
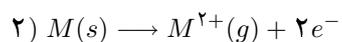
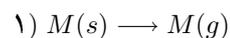
(ب)  $\Delta H$  برای واکنش برگشت برابر  $x$  می‌باشد.

(ج) واکنش رفت گرمازا می‌باشد.

(د) هم واکنش رفت و هم واکنش برگشت به اندازه‌ی  $x$  گرماگیر است.

(ه) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت برابر  $x - y$  می‌باشد.

(۱۳۳) IRYSC.COM با توجه به واکنش‌های زیر، از کدام رابطه می‌توان دومین انرژی یونش اتم  $M$  را محاسبه نمود؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۰)



۱ + ۳ (ه)

۲ - ۱ + ۳ (د)

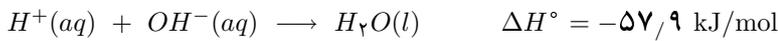
۵ - ۳ (ج)

۲ + ۴ (ب)

۱ + ۵ (الف)

## سؤالات ملی و بین‌المللی کانادا

(۱۳۴) IRYSC.COM معمولاً به واکنش یونی زیر واکنش خنثی شدن گفته می‌شود:



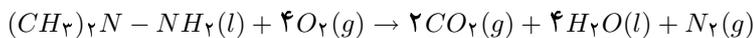
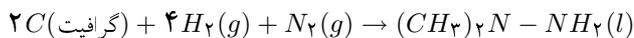
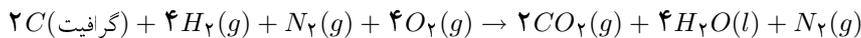
برای خنثی شدن اتانویک‌اسید با محلول سدیم‌هیدروکسید واکنش زیر گزارش شده است:



کدام عبارت زیر علت تفاوت در تغییر آنتالپی را بهتر توضیح می‌دهد؟ (هر دو واکنش در شرایط استاندارد مشابه انجام گرفته‌اند). (بین‌المللی - ۲۰۰۶)

- الف) در واکنش دوم مقداری از انرژی به محیط منتقل می‌شود.  
 ب) مقداری از انرژی در تفکیک اتانویک‌اسید استفاده می‌شود.  
 ج) مقداری از انرژی در تفکیک سدیم‌هیدروکسید استفاده می‌شود.  
 د) مقداری از انرژی برای گرم کردن اسید، باز و آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
 ه) دو مقدار داده شده با توجه به محدوده‌ی خطای آزمایش یک‌سان می‌باشند.

(۱۳۵) IRYSC.COM ۱،۱-دی‌متیل‌هیدرازین  $((CH_3)_2N - NH_2)$  به عنوان سوخت سفینه‌ها استفاده می‌شود. با استفاده از قانون «هس» و داده‌های زیر، آنتالپی استاندارد احتراق  $(\Delta H_c^\circ)$  را برای UDMH محاسبه کنید. (بین‌المللی - ۲۰۰۵)



مقادیر آنتالپی استاندارد تشکیل:

$$\Delta H_f^\circ(CO_2(g)) = -393.5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(H_2O(l)) = -285.8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ((CH_3)_2N - NH_2(l)) = +48.3 \text{ kJ/mol}$$

$$-1881.9 \text{ kJ/mol} \text{ (ج)}$$

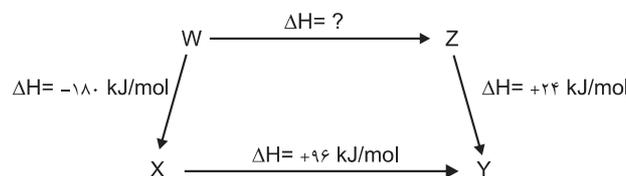
$$-1930.2 \text{ kJ/mol} \text{ (ب)}$$

$$-1978.5 \text{ kJ/mol} \text{ (الف)}$$

$$-404.5 \text{ kJ/mol} \text{ (ه)}$$

$$-727.6 \text{ kJ/mol} \text{ (د)}$$

(۱۳۶) IRYSC.COM تغییر آنتالپی واکنش  $W \rightarrow Z$  به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست و با استفاده از مسیر واکنشی زیر تعیین می‌شود:

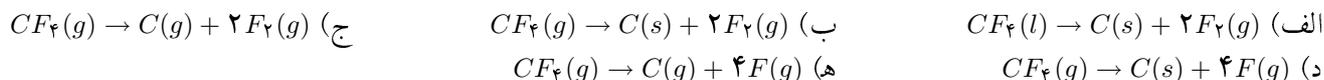


کدام گزینه مقدار  $\Delta H$  را بر حسب kJ/mol برای واکنش  $W \rightarrow Z$  نشان می‌دهد؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۴)

الف) -۲۵۲ (ب) -۱۰۸ (ج) -۶۰ (د) +۶۰ (ه) +۱۰۸

(۱۳۷) **IRYSC.COM** آنتالپی متوسط پیوند (انرژی پیوند) برای پیوند  $C - F$  برابر  $485 \text{ kJ/mol}$  است. در کدام یک از فرآیندهای زیر  $\Delta H$  تقریباً برابر  $1940 \text{ kJ/mol} +$  است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)



(۱۳۸) **IRYSC.COM** چه میزان انرژی از سوختن یک گن گاز کوره‌ی بلند تولید می‌شود.

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

(۱۴ درصد  $CO_2$  ، ۴۰ درصد  $CO$  ، ۴۶ درصد  $N_2$  : درصد وزنی اجرای گاز کوره)

$\Delta H^\circ$  احتراق ( $CO$ ) =  $-283.7 \text{ kJ/mol}$  ،  $\Delta H^\circ$  تشکیل ( $CO_2$ ) =  $-393.5 \text{ kJ/mol}$

الف)  $0.4 \times 10^6 \text{ kJ}$       ب)  $3.6 \times 10^6 \text{ kJ}$       ج)  $4.0 \times 10^6 \text{ kJ}$   
 د)  $5.6 \times 10^6 \text{ kJ}$       ه)  $11.3 \times 10^6 \text{ kJ}$

(۱۳۹) **IRYSC.COM** دانش‌آموزی برای تعیین تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) یک واکنش آزمایشی را انجام می‌دهد. او مقادیر اضافی از روی را به  $2500$  میلی‌لیتر از محلول سولفات مس ( $1.00 \text{ mol/L}$ ) در کالری‌متر اضافه می‌کند، سپس مخلوط را هم می‌زند و افزایش دما را که  $49.8^\circ C$  است، اندازه‌گیری می‌کند. حدود  $90$  ثانیه برای رسیدن به این دما طول کشید. او نتیجه را با استفاده از عبارت زیر محاسبه کرد:

$$\Delta H = - \frac{\{(2500 \text{ mL} \times 1.00 \text{ g/mL}) \times 4.18 \text{ J/g} \cdot \text{K} \times 49.8 \text{ K}\}}{(1.00 \text{ mol/L} \times 0.7500 \text{ L} \times 1000 \text{ J/kJ})} = -208 \text{ kJ/mol}$$

مقدار موجود در مراجع  $217 \text{ kJ/mol} -$  می‌باشد. کدام یک از موارد زیر نمی‌تواند علت خطای نتیجه‌ی دانش‌آموز باشد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

الف) چگالی محلول برابر چگالی آب در نظر گرفته شده است.

ب) ظرفیت گرمایی محلول بیش‌تر از آب می‌باشد.

ج) زمان لازم برای افزایش دما در نظر گرفته نشده است.

د) ظرفیت گرمایی روی اضافی در محاسبات در نظر گرفته نشده است.

ه) ظرفیت گرمایی دماسنج در محاسبات منظور نشده است.

(۱۴۰) **IRYSC.COM** آنتالپی پیوندهای زیر در حالت استاندارد داده شده است ( $\text{kJ/mol}$ ):

$$(C - H) = 413 \quad (C - O) = 358 \quad (C = O) = 805 \quad (O = O) = 498 \quad (O - H) = 464$$

با توجه به این داده‌ها، تغییر آنتالپی مولی استاندارد احتراق متانول ( $CH_3OH$ ) کدام است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

الف)  $-245 \text{ kJ/mol}$       ب)  $-409 \text{ kJ/mol}$       ج)  $-658 \text{ kJ/mol}$   
 د)  $-689 \text{ kJ/mol}$       ه)  $-726 \text{ kJ/mol}$

- در پاسخ به سوالات ۱۴۱ و ۱۴۲ به توضیحات زیر توجه کنید.  
ملات پاریس را که برای تعمیر لبه‌های شکسته استفاده می‌شود، در نظر بگیرید:

ملات پاریس:  $CaSO_4 \cdot 0.5H_2O$

گچ:  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

با افزایش آب، این ترکیب بسته شده و گچ تولید می‌کند:

$$(CaSO_4 \cdot 0.5H_2O = 145.1 \text{ g/mol} \quad , \quad CaSO_4 \cdot 2H_2O = 172.2 \text{ g/mol})$$

- (۱۴۱) **IRYSC.COM** برای بسته شدن  $0.500 \text{ kg}$  ملات پاریس، حداقل چه قدر آب لازم است؟  
 الف)  $62.0 \text{ g}$  (ب)  $93.1 \text{ g}$  (ج)  $0.124 \text{ Kg}$  (د)  $2.90 \text{ Kg}$  (ه)  $3.45 \text{ Kg}$  (بین‌المللی - ۲۰۰۲)

- (۱۴۲) **IRYSC.COM** چه مقدار انرژی گرمایی، هنگام بسته شدن  $0.500 \text{ Kg}$  ملات پاریس آزاد می‌شود؟  
 $\Delta H_f^\circ(CaSO_4) = -1434 \text{ kJ/mol}$  ،  $\Delta H_f^\circ(CaSO_4 \cdot 2H_2O) = -2023 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta H_f^\circ(H_2O(l)) = -285.8 \text{ kJ/mol}$  ،  $\Delta H_f^\circ(CaSO_4 \cdot 0.5H_2O) = -1577 \text{ kJ/mol}$   
 الف)  $17.3 \text{ kJ}$  (ب)  $59.6 \text{ kJ}$  (ج)  $589 \text{ kJ}$  (د)  $1540 \text{ kJ}$  (ه)  $2030 \text{ kJ}$  (بین‌المللی - ۲۰۰۲)

- (۱۴۳) **IRYSC.COM** کدام عبارت را می‌توان برای محاسبه‌ی تغییر آنتالپی احتراق متوکسی‌متان ( $CH_2 - O - CH_2$ ) از انرژی‌های پیوند استاندارد (مقادیر  $E$ ) به کار برد؟  
 (بین‌المللی - ۲۰۰۲)

الف)  $6E_{(C-H)} + 2E_{(C-O)} - 6E_{(O-H)} - 4E_{(C=O)}$   
 ب)  $2E_{(O-H)} + 4E_{(C=O)} - 6E_{(C-H)} - 2E_{(C-O)} - 2E_{(O=O)}$   
 ج)  $6E_{(C-H)} + 2E_{(C-O)} + 3E_{(O=O)} - 6E_{(O-H)} - 4E_{(C=O)}$   
 د)  $3E_{(O-H)} + 4E_{(C=O)} - 6E_{(C-H)} - 2E_{(C-O)} - 3\frac{1}{2}E_{(O=O)}$   
 ه)  $6E_{(C-H)} + 2E_{(C-O)} + 3\frac{1}{2}E_{(O=O)} - 2E_{(O-H)} - 4E_{(C=O)}$

- (۱۴۴) **IRYSC.COM** دانش‌آموزی برای تعیین قدرت پیوند هیدروژنی، دو مایع متیل اتانوات ( $CH_3COOCH_3$ ) و تری‌کلرومتان ( $CHCl_3$ ) را به گونه‌ای که یک پیوند هیدروژنی بین هر دو مولکول تشکیل شود، در یک گرماسنج عایق با هم مخلوط کرد. در گزارش او آمده است که دما به اندازه‌ی  $0.75^\circ C$  افزایش پیدا کرد. انرژی تقریبی پیوند هیدروژنی در این آزمایش چه قدر است؟  
 (بین‌المللی - ۲۰۰۲)

معلومات لازم در جدول زیر آورده شده است:

	جرم (g)	مقدار ماده (mol)	ظرفیت گرمایی ویژه (J/g.K)
$CH_3COOCH_3$	3.71	0.05	1.97
$CHCl_3$	1.19	0.01	0.96
گرماسنج	60.00	-	0.6

- الف)  $0.73 \text{ kJ}$  (ب)  $3.6 \text{ kJ}$  (ج)  $4.9 \text{ kJ}$  (د)  $36 \text{ kJ}$  (ه)  $49 \text{ kJ}$

- (۱۴۵) **IRYSC.COM** واکنش روبه‌رو در یک کوره‌ی سنگ آهک انجام می‌شود:  
 $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$   
 با توجه به اطلاعات زیر تغییر انرژی در تولید یک تن آهک زنده ( $CaO$ ) برابر است با:

$$\Delta H_f^\circ(CaO(s)) = -635.1 \text{ kJ/mol} \quad , \quad \Delta H_f^\circ(CaCO_3(s)) = -1207 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(CO_2(g)) = -393.5 \text{ kJ/mol}$$

- الف)  $+1.78 \times 10^3 \text{ kJ}$  (ب)  $+1.78 \times 10^6 \text{ kJ}$  (ج)  $+3.18 \times 10^6 \text{ kJ}$   
 د)  $-1.00 \times 10^6 \text{ kJ}$  (ه)  $-3.18 \times 10^6 \text{ kJ}$

(۱۴۶) IRYSC.COM با توجه به داده‌های زیر تغییر آنتروپی تبخیر آب در دما و فشار استاندارد چیست؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۱)

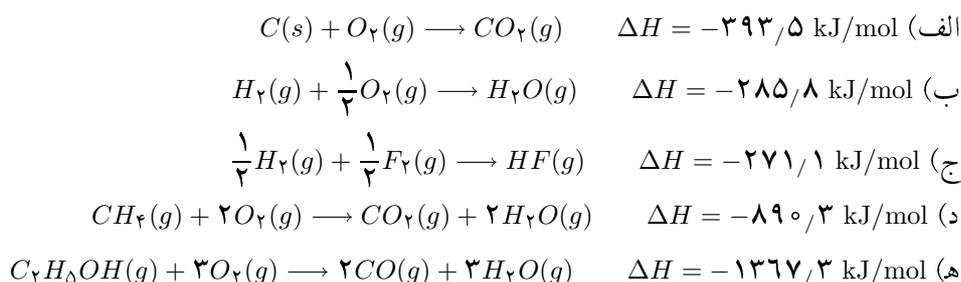
$$\Delta H_{f,298K}^{\circ}(H_2O(l)) = -285/8 \text{ kJ/mol} \quad , \quad \Delta G_{f,298K}^{\circ}(H_2O(l)) = -237/2 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{f,298K}^{\circ}(H_2O(g)) = -241/8 \text{ kJ/mol} \quad , \quad \Delta G_{f,298K}^{\circ}(H_2O(g)) = -228/6 \text{ kJ/mol}$$

الف)  $120 \text{ J/mol.K}$  (ب)  $-0/12 \text{ J/mol.K}$  (ج)  $0/00 \text{ J/mol.K}$  (د)  $+0/12 \text{ J/mol.K}$  (ه)  $+120 \text{ J/mol.K}$

(۱۴۷) IRYSC.COM کدام یک از واکنش‌های زیر بیش‌ترین گرمای خروجی را به ازای واحد جرم سوخت می‌دهد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۰)



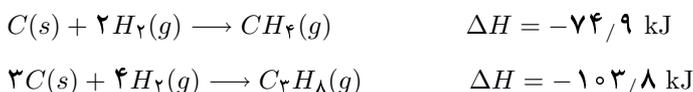
(۱۴۸) IRYSC.COM سوزاندن یک مول پروپان ( $C_3H_8$ ) و تشکیل  $CO_2$  و آب مایع،  $2220 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌کند. اگر گرمای تبخیر آب

$44 \text{ kJ/mol}$  باشد، چه مقدار گرما از سوزاندن یک مول پروپان به  $CO_2$  و بخار آب آزاد می‌شود؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

الف)  $1868 \text{ kJ}$  (ب)  $2044 \text{ kJ}$  (ج)  $2264 \text{ kJ}$  (د)  $2176 \text{ kJ}$  (ه)  $2396 \text{ kJ}$

(۱۴۹) IRYSC.COM گرمای تشکیل متان ( $CH_4$ ) و پروپان ( $C_3H_8$ ) به همراه معادلات مربوطه داده شده است:



گرمای واکنش تبدیل ۳ مول متان به ۱ مول پروپان چه قدر است؟

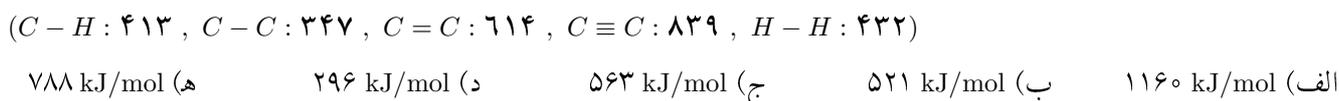
(بین‌المللی - ۱۹۹۸)



(۱۵۰) IRYSC.COM طبق معادله‌ی روبه‌رو دو مولکول هیدروژن، به یک مولکول استیلن افزوده می‌شود:

$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$  با استفاده از انرژی‌های پیوندی زیر، گرمای آزاد شده در این واکنش را محاسبه کنید.

(بین‌المللی - ۱۹۹۷)



(۱۵۱) IRYSC.COM اسید بنزوئیک در برخی غلات یافت می‌شود. یک نمونه‌ی  $1/425$  گرمی از اسید بنزوئیک را در یک گرماسنج

احتراقی می‌سوزانیم و در اثر واکنش دما از  $23/60^\circ C$  به  $32/33^\circ C$  افزایش می‌یابد. ظرفیت گرمایی گرماسنج  $893 \text{ J/K}$  و

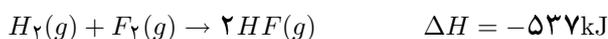
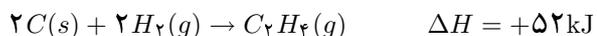
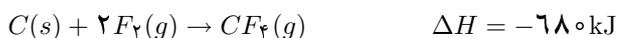
گرماسنج حاوی  $775 \text{ g}$  آب با گرمای ویژه  $4/184 \text{ J/K.g}$  می‌باشد. چه مقدار گرما از احتراق نمونه آزاد شده است؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۶)

الف)  $14/6 \text{ kJ}$  (ب)  $51/4 \text{ kJ}$  (ج)  $25/3 \text{ kJ}$  (د)  $36/1 \text{ kJ}$  (ه)  $28/3 \text{ kJ}$

152 **IRYSC.COM** تغییر آنتالپی واکنش  $C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$  را با استفاده از داده‌های ترمودینامیکی زیر پیدا کنید:

(بین‌المللی - ۱۹۹۶)



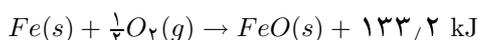
الف)  $-2382 \text{ kJ}$       ب)  $-3560 \text{ kJ}$       ج)  $-1269 \text{ kJ}$       د)  $-2486 \text{ kJ}$       ه)  $-1165 \text{ kJ}$

153 **IRYSC.COM**  $CO_2$  جامد «یخ خشک» نامیده می‌شود چون در دمای  $-78^\circ C$  بدون آن‌که مایع شود، مستقیماً از حالت جامد به گاز تبدیل می‌شود (در فشار 1 atm) وقتی  $CO_2$  جامد به گاز تبدیل می‌شود:

(بین‌المللی - ۱۹۹۶)

- الف) انرژی آن کاهش و آنتروپی آن کاهش می‌یابد.  
 ب) انرژی آن ثابت است و آنتروپی آن افزایش می‌یابد.  
 ج) انرژی آن کاهش و آنتروپی آن افزایش می‌یابد.  
 د) انرژی آن افزایش و آنتروپی آن افزایش می‌یابد.  
 ه) انرژی آن افزایش می‌یابد و آنتروپی آن کاهش می‌یابد.

154 **IRYSC.COM** معادلات ترموشیمیایی زیر برای واکنش آهن با اکسیژن به کار می‌روند:

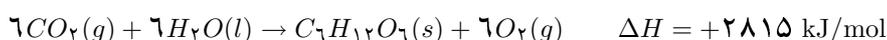


چه مقدار گرما از واکنش روبه‌رو حاصل می‌شود:

(بین‌المللی - ۱۹۹۵)

الف)  $1004/5 \text{ kJ}$       ب)  $871/3 \text{ kJ}$       ج)  $471/7 \text{ kJ}$       د)  $604/9 \text{ kJ}$       ه)  $1343/0 \text{ kJ}$

155 **IRYSC.COM** درختان افرا توسط فتوسنتز با نور خورشید، مولکول‌های گلوکز را طبق واکنش زیر می‌سازند. برای ساختن 20 گرم گلوکز، برگ‌های درخت افرا چه میزان انرژی خورشید باید جذب کنند؟ (بازده واکنش را 100% فرض کنید).  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۵)



الف)  $239 \text{ kJ}$       ب)  $469 \text{ kJ}$       ج)  $141 \text{ kJ}$       د)  $313 \text{ kJ}$       ه)  $15/6 \text{ kJ}$

156 **IRYSC.COM** یک دانش‌آموز 410 میلی‌لیتر از دی‌هیدروژن ( $H_2$ ) را با استفاده از واکنش منیزیم جامد و هیدروکلریک‌اسید در دمای  $20^\circ C$  تولید کرد. سپس او گاز تولید شده را تا دمای  $35^\circ C$  بدون تغییر فشار حرارت می‌دهد. حجم نهایی  $H_2$  چه قدر خواهد بود؟  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۵)

الف)  $43/1 \text{ mL}$       ب)  $71/8 \text{ mL}$       ج)  $39/0 \text{ mL}$       د)  $23/4 \text{ mL}$       ه)  $80/5 \text{ mL}$

157 **IRYSC.COM** در دمای  $70^\circ C$  و فشار  $101/3 \text{ pa}$ ، یک حباب به حجم 212 mL دارای جرم 152g / از یک گاز خالص می‌باشد. این گاز چیست؟  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۵)

الف)  $Ne$       ب)  $Ar$       ج)  $Kr$       د)  $N_2$       ه)  $O_2$

