专题26 反应热计算与盖斯定律

1．（2020·北京高考真题）依据图示关系，下列说法不正确的是



A．石墨燃烧是放热反应

B．1molC(石墨)和1molCO分别在足量O2中燃烧，全部转化为CO2，前者放热多

C．C(石墨)+CO2(g)=2CO(g) Δ*H*=Δ*H*1-Δ*H*2

D．化学反应的Δ*H*，只与反应体系的始态和终态有关，与反应途径无关

2．（2018·浙江高考真题）氢卤酸的能量关系如图所示下列说法正确的是



A．已知HF气体溶于水放热，则HF的△H1<0

B．相同条件下，HCl的△H2比HBr的小

C．相同条件下，HCl的△H3+△H4比HI的大

D．一定条件下，气态原子生成1molH-X键放出akJ能量，则该条件下△H2=+akJ/mol

3．（2007·重庆高考真题）已知1 g氢气完全燃烧生成水蒸气时放出热量121 kJ，且氧气中1 mol O=O键完全断裂时吸收热量496 kJ，水蒸气中1mol H-O键形成时放出热量463 kJ，则氢气中1mol H-H键断裂时吸收热量为

A．920 kJ B．557 kJ C．436 kJ D．188 kJ

4．（2010·湖南高考真题）己知：与反应的；与反应的。则在水溶液中电离的等于

A． B．

C． D．

5．（2016·海南高考真题）油酸甘油酯（相对分子质量884）在体内代谢时可发生如下反应：C57H104O6(s)+80O2(g)＝57CO2(g)+52H2O(l)。已知燃烧1kg该化合物释放出热量3.8×104kJ。油酸甘油酯的燃烧热△H为

A．3.8×104kJ·mol-1 B．－3.8×104kJ·mol-1

C．3.4×104kJ·mol-1 D．－3.4×104kJ·mol-1

6．（2019·海南高考真题）根据图中的能量关系，可求得的键能为( )



A． B． C． D．

7．（2015·海南高考真题）已知丙烷的燃烧热△H=-2215kJ·mol-1，若一定量的丙烷完全燃烧后生成1.8g水，则放出的热量约为（ ）

A．55 kJ B．220 kJ C．550 kJ D．1108 kJ

8．（2020·浙江高考真题）关于下列的判断正确的是( )

A． B． C． D．

9．（2015·重庆高考真题）黑火药是中国古代的四大发明之一，其爆炸的热化学方程式为：S（s）+2KNO3（s）+3C（s）＝K2S（s）+N2（g）+3CO2（g） ΔH=x kJ·mol－1

已知碳的燃烧热ΔH1=a kJ·mol－1

S（s）+2K（s）＝K2S（s） ΔH2=b kJ·mol－1

2K（s）+N2（g）+3O2（g）＝2KNO3（s） ΔH3=c kJ·mol－1

则x为

A．3a+b－c B．c+3a－b C．a+b－c D．c+a－b

10．（2014·重庆高考真题）已知：；， 、和键的键能分别为436、496和462，则a为（ ）

A． B． C． D．

11．（2017·浙江高考真题）根据体系的能量循环图：



下列说法正确的是：

A．＞0 B．

C． D．

12．（2014·江苏高考真题）已知：C(s)＋O2(g)＝CO2(g) △H1

CO2(g)＋C(s)＝2CO(g) △H2

2CO(g)＋O2(g)＝2CO2(g) △H3

4Fe(s)＋3O3(g)＝2Fe2O3(s) △H4

3 CO(g)＋Fe2O3(s)＝3CO2(g)＋2Fe(s) △H5

下列关于上述反应焓变的判断正确的是

A．△H1＞0，△H3＜0

B．△H2＞0，△H4＞0

C．△H1＝△H2＋△H3

D．△H3＝△H4＋△H5

13．（2008·海南高考真题）白磷与氧可发生如下反应：P4+5O2=P4O10。已知断裂下列化学键需要吸收的能量分别为：P—P akJ·mol—1、P—O bkJ·mol—1、P=O ckJ·mol—1、O=O dkJ·mol—1。



根据图示的分子结构和有关数据估算该反应的*△*H，其中正确的是（ ）

A．（6a+5d－4c－12b）kJ·mol—1

B．（4c+12b－6a－5d）kJ·mol—1

C．（4c+12b－4a－5d）kJ·mol—1

D．（4a+5d－4c－12b）kJ·mol—1

14．（2008·宁夏高考真题）已知H2(g)、C2H4(g)和C2H5OH（1）的燃烧热分别是-285.8kJ·mol-1、-1411.0kJ·mol-1和-1366.8kJ·mol-1,则由C2H4(g)和H2O(l)反应生成C2H5OH(l)的△H为( )

A．-44.2kJ·mol-1 B．+44.2kJ·mlo-1

C．-330kJ·mol-1 D．+330kJ·mlo-1

15．（2009·全国高考真题）已知：2H2（g）+ O2(g)=2H2O(l) ΔH=－571.6kJ· mol-1

CH4（g）+ 2O2(g)＝CO2(g)＋2H2O(l) ΔH=－890kJ· mol-1

现有H2与CH4的混合气体112L（标准状况），使其完全燃烧生成CO2和H2O(l),若实验测得反应放热3695kJ，则原混合气体中H2与CH4的物质的量之比是(　　)

A．1∶1 B．1∶3 C．1∶4 D．2∶3

16．（2013·全国高考真题）在1200℃时，天然气脱硫工艺中会发生下列反应

①H2S(g)+O2(g)=SO2(g)+H2O(g) △H1

②2H2S(g)+SO2(g)=S2(g)+2H2O(g) △H2

③H2S(g)+O2(g)=S(g)+H2O(g) △H3

④2S(g) =S2(g) △H4

则△H4的正确表达式为（ ）

A．△H4=2/3（△H1+△H2-3△H3）

B．△H4=2/3（3△H3-△H1-△H2）

C．△H4=3/2（△H1+△H2-3△H3）

D．△H4=3/2（△H1-△H2-3△H3）

17．（2009·海南高考真题）已知： （1）Fe2O3(s)+C(s)＝CO2(g)+2Fe(s)，ΔH＝+234.1kJ•mol-1

则的ΔH是（ ）

A．－824.4 kJ•mol-1 B．－627.6kJ•mol-1 C．-744.7kJ•mol-1 D．-169.4kJ•mol-1

18．（2014·全国高考真题）室温下，将1mol的CuSO4·5H2O(s)溶于水会使溶液温度降低，热效应为△H1，将1mol的CuSO4(s)溶于水会使溶液温度升高，热效应为△H2；CuSO4·5H2O受热分解的化学方程式为：CuSO4·5H2O(s)CuSO4(s)+5H2O(l)，热效应为△H3。则下列判断正确的是

A．△H2＞△H3 B．△H1＜△H3

C．△H1+△H3=△H2 D．△H1+△H2＞△H3

19．（2013·海南高考真题）已知下列反应的热化学方程式：

6C(s)+5H2(g)+3N2(g)+9O2(g)=2C3H5(ONO2)3(l)；ΔH1

2 H2(g)+ O2(g)= 2H2O(g)；ΔH2

C(s)+ O2(g)=CO2(g)；ΔH3

则反应4C3H5(ONO2)3(l)= 12CO2(g)+10H2O(g) + O2(g) +6N2(g)的ΔH为

A．12ΔH3+5ΔH2-2ΔH1 B．2ΔH1-5ΔH2-12ΔH3

C．12ΔH3-5ΔH2-2ΔH1 D．ΔH1-5ΔH2-12ΔH3

20．（2010·重庆高考真题）已知蒸发1mol Br2（l）需要吸收的能量为30kJ，其它相关数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | H2(g) | Br2(g) | HBr(g) |
| 1mol分子中的化学键断裂时需要吸收的能量(kJ) | 436 | a | 369 |

则表中a为

A．404 B．260 C．230 D．200

21．（2018·浙江高考真题）已知：









下列说法正确的是

A．∆H1<0，∆H2<0，∆H3<∆H4 B．6∆H1+∆H2+∆H3-∆H4=0

C．-6∆H1+∆H2+∆H3-∆H4=0 D．-6∆H1+∆H2-∆H3+∆H4=0

22．（2019·浙江高考真题）MgCO3和CaCO3的能量关系如图所示(M＝Ca、Mg)：

　　M2+(g)＋CO32-(g)　　M2+(g)＋O2−(g)＋CO2(g)

　　　　　

已知：离子电荷相同时，半径越小，离子键越强。下列说法不正确的是

A．Δ*H*1(MgCO3)＞Δ*H*1(CaCO3)＞0

B．Δ*H*2(MgCO3)＝Δ*H*2(CaCO3)＞0

C．Δ*H*1(CaCO3)－Δ*H*1(MgCO3)＝Δ*H*3(CaO)－Δ*H*3(MgO)

D．对于MgCO3和CaCO3，Δ*H*1＋Δ*H*2＞Δ*H*3

23．（2013·重庆高考真题）已知：P4(s)＋6Cl2(g)＝4PCl3(g) ΔH＝akJ·mol－1

P4(s)＋10Cl2(g)＝4PCl5(g) ΔH＝ bkJ·mol－1

P4具有正四面体结构，PCl5中P－Cl键的键能为ckJ·mol－1,PCl3中P－Cl键的键能为1.2ckJ·mol－1

下列叙述正确的是( )

A．P－P键的键能大于P－Cl键的键能

B．可求Cl2(g)＋PCl3(g)＝PCl5(s)的反应热ΔH

C．Cl－Cl键的键能kJ·mol－1

D．P－P键的键能为kJ·mol－1

24．（2013·福建高考真题）某科学家利用二氧化铈（CeO2）在太阳能作用下将H2O、CO2转变成H2、CO。其过程如下：

mCeO2(m-x)CeO2·xCe+xO2，(m-x)CeO2·xCe+xH2O+ xCO2 mCeO2+ xH2+ xCO



下列说法不正确的是

A．该过程中CeO2没有消耗

B．该过程实现了太阳能向化学能的转化

C．右图中△H1=△H2+△H3

D．以CO和O2构成的碱性燃料电池的负极反应式为CO+4OH--2e-=CO32-+2H2O

25．（2010·全国高考真题）下面均是正丁烷与氧气反应的热化学方程式（25°，101kPa）：

①

②

③

④

由此判断，正丁烷的燃烧热是

A．-2878kJ/mol B．-2658kJ/mol C．-1746kJ/mol D．-1526kJ/mol

26．（2012·江苏高考真题）铝是地壳中含量最高的金属元素，其单质及合金在生产生活中的应用日趋广泛。

（1）真空碳热还原-氯化法可实现由铝土矿制备金属铝，其相关反应的热化学方程式如下：

Al2O3(s)+AlCl3(g)+3C(s)＝3AlCl(g)+3CO(g) △H=a kJ·mol－1

3AlCl(g)=2Al(l)+AlCl3(g) △H=b kJ·mol－1

①反应Al2O3(s)+3C(s)=2Al(l)+3CO(g)的△H=\_\_\_\_\_\_\_\_kJ·mol－1(用含a、b 的代数式表示)。

②Al4C3是反应过程中的中间产物。Al4C3与盐酸反应(产物之一是含氢量最高的烃)的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

27．（2020·山东高考真题）探究CH3OH合成反应化学平衡的影响因素，有利于提高CH3OH的产率。以CO2、H2为原料合成CH3OH涉及的主要反应如下：

Ⅰ.  

Ⅱ.  

Ⅲ.  

回答下列问题：

（1）\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

28．（2020·浙江高考真题）研究氧化制对资源综合利用有重要意义。相关的主要化学反应有：

Ⅰ  

Ⅱ  

Ⅲ  

Ⅳ  

已知：时，相关物质的相对能量(如图1)。



可根据相关物质的相对能量计算反应或变化的(随温度变化可忽略)。例如： 。

请回答：

（1）①根据相关物质的相对能量计算\_\_\_\_\_。

29．（2017·全国高考真题）[2017·新课标Ⅲ]砷（As）是第四周期ⅤA族元素，可以形成As2S3、As2O5、H3AsO3、H3AsO4等化合物，有着广泛的用途。回答下列问题：

（3）已知：As(s)+H2(g)+2O2(g)=H3AsO4(s) ΔH1

H2(g)+O2(g)=H2O(l) ΔH2

2As(s)+O2(g) =As2O5(s) ΔH3

则反应As2O5(s) +3H2O(l)= 2H3AsO4(s)的ΔH =\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

30．（2015·全国高考真题）甲醇是重要的化工原料，又可称为燃料。利用合成气（主要成分为CO、CO2和H2）在催化剂的作用下合成甲醇，发生的主反应如下：

①CO（g）+2H2（g）CH3OH（g） △H1

②CO2（g）+3H2（g）CH3OH（g）+H2O（g） △H2

③CO2（g）+H2（g）CO（g）+H2O（g） △H3

回答下列问题：

（1）已知反应①中的相关的化学键键能数据如下：



由此计算△H1＝\_\_kJ·mol-1，已知△H2＝-58kJ·mol-1，则△H3＝\_\_kJ·mol-1。

31．（2019·全国高考真题）环戊二烯（）是重要的有机化工原料，广泛用于农药、橡胶、塑料等生产。回答下列问题：

（1）已知：(g)= (g)+H2(g) Δ*H*1=100.3 kJ·mol −1 ①

H2(g)+ I2(g)=2HI(g) Δ*H*2=﹣11.0 kJ·mol −1 ②

对于反应：(g)+ I2(g)=(g)+2HI(g) ③ Δ*H*3=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kJ·mol −1。

32．（2009·山东高考真题）运用化学反应原理研究氮、氧等单质及其化合物的反应有重要意义。

（2）O2(g)= O+2(g)+e- H1=1175.7kJ·mol-1

PtF6(g)+ e-1PtF6-(g)H2= -771.1 kJ·mol-1

O2+PtF6-(s)=O2+(g)+PtF6- H3=482.2 kJ·mol-1

则反应O2（g）+ PtF6 (g) = O2+PtF6- (s)的H=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ kJ·mol-1。

（3）在25℃下，向浓度均为0.1 mol·L-1的MgCl2和CuCl2混合溶液中逐滴加入氨水，先生成\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

33．（2016·全国高考真题）联氨（又称联肼，N2H4，无色液体）是一种应用广泛的化工原料，可用作火箭燃料，回答下列问题：

（3）①2O2（g）+N2（g）=N2O4（l） △H1

②N2（g）+2H2（g）=N2H4（l） △H2

③O2（g）+2H2（g）=2H2O（g） △H3

④2N2H4（l） + N2O4（l）= 3N2（g）+ 4H2O（g） △H4=-1048.9kJ/mol

上述反应热效应之间的关系式为△H4=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，联氨和N2O4可作为火箭推进剂的主要原因为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

34．（2018·江苏高考真题）NOx（主要指NO和NO2）是大气主要污染物之一。有效去除大气中的NOx是环境保护的重要课题。

（1）用水吸收NOx的相关热化学方程式如下：

2NO2(g)+H2O(l)HNO3(aq)+HNO2(aq) ΔH=−116.1 kJ·mol−1

3HNO2(aq)HNO3(aq)+2NO(g)+H2O(l) ΔH=75.9 kJ·mol−1

反应3NO2(g)+H2O(l)2HNO3(aq)+NO(g)的ΔH=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kJ·mol−1。

35．（2020·浙江高考真题）溶液与锌粉在量热计中充分反应。测得反应前温度为，反应后最高温度为。

已知：反应前后，溶液的比热容均近似为、溶液的密度均近似为，忽略溶液体积、质量变化和金属吸收的热量。请计算：

（1）反应放出的热量\_\_\_\_\_J。

（2）反应的\_\_\_\_\_\_(列式计算)。

36．（2013·江苏高考真题）磷是地壳中含量较为丰富的非金属元素，主要以难溶于水的磷酸盐如Ca3(PO4)2等形式存在。它的单质和化合物在工农业生产中有着重要的应用。

（1）白磷(P4)可由Ca3(PO4)2、焦炭和SiO2在一定条件下反应获得。相关热化学方程式如下：

2Ca3(PO4)2(s)+10C(s)= 6CaO(s)+P4(s)+10CO(g) △H1="+3359.26" kJ·mol－1

CaO(s)+SiO2(s)= CaSiO3(s) △H2="-89." 61 kJ·mol－1

2Ca3(PO4)2(s)+6SiO2(s)+10C(s)="==" 6CaSiO3(s)+P4(s)+10CO(g) △H3

则△H3= kJ·mol－1。