**第一章 化学反应与能量**

本试卷分第Ⅰ卷和第Ⅱ卷两部分，共100分

第Ⅰ卷

**一、单选题(共15小题，每小题4.0分,共60分)**

1.在1200 ℃时，天然气脱硫工艺中会发生下列反应

①H2S(g)＋$\frac{3}{2}$O2(g)===SO2(g)＋H2O(g)　Δ*H*1

②2H2S(g)＋SO2(g)===$\frac{3}{2}$S2(g)＋2H2O(g)　Δ*H*2

③H2S(g)＋$\frac{1}{2}$O2(g)===S(g)＋H2O(g)　Δ*H*3

④2S(g)===S2(g)　Δ*H*4

则Δ*H*4的正确表达式为(　　)

A． Δ*H*4＝$\frac{2}{3}$(Δ*H*1＋Δ*H*2－3Δ*H*3)

B． Δ*H*4＝$\frac{2}{3}$(3Δ*H*3－Δ*H*1－Δ*H*2)

C． Δ*H*4＝$\frac{2}{3}$(Δ*H*1＋Δ*H*2－3Δ*H*3)

D． Δ*H*4＝$\frac{2}{3}$(Δ*H*1－Δ*H*2－3Δ*H*3)

2.25 ℃、101 kPa下，C、H2、CH4和CH3OH等几种燃料的热值(指一定条件下单位质量的物质完全燃烧所放出的热量)依次是33 kJ·g－1、143 kJ·g－1、56 kJ·g－1、23 kJ·g－1。则下列热化学方程式正确的是(　　)

A． C(s)＋O2(g)===CO(g)　Δ*H*＝－396 kJ·mol－1

B． CH4(g)＋2O2(g)===CO2(g)＋2H2O(l)　Δ*H*＝ －896 kJ·mol－1

C． 2H2(g)＋O2(g)===2H2O(l)　Δ*H*＝－286 kJ·mol－1

D． CH3OH(l)＋O2(g)===CO2(g)＋2H2O(l)　Δ*H*＝736 kJ·mol－1

3.科学家已获得了极具理论研究意义的N4分子，其结构为正四面体(如图所示)，与白磷分子相似。已知断裂1 mol N—N键吸收193 kJ热量，断裂1 mol N≡N键吸收941 kJ热量，则(　　)



A． N4的熔点比P4高

B． 1 mol N4气体转化为N2时要吸收724 kJ能量

C． N4是N2的同系物

D． 1 mol N4气体转化为N2时要放出724 kJ能量

4.下列说法不正确的是(　　)

A． 燃烧不一定有火焰产生

B． 物质跟氧气的反应就是燃烧

C． 物质在有限的空间内燃烧，可能会引起爆炸

D． 物质燃烧的剧烈程度与氧气的浓度有关

5.关于能源，以下说法不正确的是(　　)

A． 煤、石油、天然气等燃料属于不可再生能源

B． 煤、石油、水煤气可从自然界直接获取，属于一级能源

C． 太阳能是一级能源、新能源、可再生能源

D． 潮汐能来源于月球引力做功

6.已知热化学方程式2H2（g）+O2（g）====2H2O（l）Δ*H*1=-571.6 kJ·$mol^{-1}$，则关于热化学方程式2H2O（l）====2H2（g）+ O2（g）Δ*H*2=？的说法正确的是（　　）

A． 热化学方程式中化学计量数表示分子数

B． 该反应Δ*H*2大于零

C． 该反应Δ*H*2=﹣571.6 kJ·$mol^{-1}$

D． 该反应与上述反应属于可逆反应

7.在下列能源中，属于化石能源的是(　　)

A． 核能、生物质能、水能

B． 电能、汽油、柴油

C． 太阳能、地热能、风能

D． 煤、石油、天然气

8.已知下列反应的反应热：

①CH3COOH（l）+2O2（g）====2CO2（g）+2H2O（l）Δ*H*1=﹣870.3 kJ·$mol^{-1}$

③ C（s）+O2（g）====CO2（g）Δ*H*2=﹣393.5 kJ·$mol^{-1}$

④ H2（g）+O2（g）====H2O（l）Δ*H*3=﹣285.8 kJ·$mol^{-1}$

则2C（s）+2H2（g）+O2（g）====CH3COOH（l）的反应热为（　　）

A． ﹣870.3 kJ·$mol^{-1}$

B． ﹣571.6 kJ·$mol^{-1}$

C． +787.0 kJ·$mol^{-1}$

D． ﹣488.3 kJ·$mol^{-1}$

9.用CH4催化还原NO*X*可以消除氮氧化物的污染，例如：

①CH4（g）+4NO2（g）===4NO（g）+CO2（g）+2H2O（g）Δ*H*1

① CH4（g）+4NO（g）===2N2（g）+CO2（g）+2H2O（g）Δ*H*2=﹣1 160 kJ•mol﹣1。

已知NO、NO2混合气体的密度是相同条件下氢气密度的17倍，16 g甲烷和该混合气完全反应生成N2、CO2、H2O（g）放出1 042.8 kJ的热量，则Δ*H*1是（　　）

A． ﹣867 kJ•mol﹣1

B． ﹣574 kJ•mol﹣1

C． ﹣691.2 kJ•mol﹣1

D． ﹣925.6 kJ•mol﹣1

10.某同学按照课本实验要求，用50 mL 0.50 mol·L－1的盐酸与50 mL 0.55 mol·L－1的NaOH 溶液在如图所示的装置中进行中和反应，通过测定反应过程中所放出的热量计算中和热。下列说法中，正确的是(　　)



A． 实验过程中没有热量损失

B． 图中实验装置缺少环形玻璃搅拌棒

C． 烧杯间填满碎纸条的作用是固定小烧杯

D． 若烧杯上不盖硬纸板，测得的Δ*H*将偏小

11.已知H—H键键能为436 kJ·mol－1，H－N键键能为391 kJ·mol－1，根据热化学方程式：N2(g)＋3H2(g)2NH3(g)　Δ*H*＝－92.4 kJ·mol－1，则N≡N键键能是(　　)

A． 431 kJ·mol－1

B． 945.6 kJ·mol－1

C． 649 kJ·mol－1

D． 869 kJ·mol－1

12.氢气是一种很有前途的能源物质。以水为原料大量制取氢气的最理想的途径是(　　)

A． 利用太阳能直接使水分解产生氢气

B． 用焦炭和水制取水煤气后分离出氢气

C． 用Fe跟HCl反应制取氢气

D． 由热电站提供电力，电解水产生氢气

13.天然气和液化石油气(主要成分为C3～C5的烷烃)燃烧的化学方程式分别为CH4＋2O2―→CO2＋2H2O，C3H8＋5O2―→3CO2＋4H2O。

将一套以天然气为燃料的灶具改用液化石油气为燃料，应采取的正确措施是(　　)

A． 增大空气进入量或减小石油气进入量

B． 同时增大空气和石油气进入量

C． 减小空气进入量或增大石油气进入量

D． 同时减小空气和石油气进入量

14.101 kPa时，S（s）+O2（g）====SO2（g）Δ*H*=﹣297.23 kJ•$mol^{-1}$。据此分析，下列说法中不正确的是（　　）

A． S的燃烧热为297.23 kJ•$mol^{-1}$

B． S升华是吸热过程

C． 形成1 mol SO2的化学键释放的总能量大于断裂1 mol S（s）和1 mol O2（g）的化学键所吸收的总能量

D． S（g）+O2（g）====SO2（g）放出的热量小于297.23 kJ

15.已知：a．C2H2（g）+H2（g）====C2H4（g）Δ*H*＜0

b.2CH4（g）===C2H4（g）+2H2（g）Δ*H*＞0

判断以下3个热化学方程式：①C（s）+2H2（g）====CH4（g）Δ*H*1

②C（s）+H2（g）====C2H2（g）Δ*H*2③C（s）+H2（g）====C2H4（g）Δ*H*3

Δ*H*1、Δ*H*2、Δ*H*3由大到小的顺序是（　　）

A． Δ*H*2＞Δ*H*3＞Δ*H*1

B． Δ*H*3＞Δ*H*2＞Δ*H*1

C． Δ*H*3＞Δ*H*1＞Δ*H*2

D． Δ*H*1＞Δ*H*2＞Δ*H*3

第Ⅱ卷

**二、填空题(共4小题，每小题5.0分,共20分)**

16.已知H2S的燃烧热Δ*H*＝－*a*kJ·mol－1，写出表示H2S燃烧反应的热化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，表示H2S燃烧热的热化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

17.1.00 L 1.00 mol·L－1H2SO4溶液与2.00 L 1.00 mol·L－1NaOH溶液完全反应，放出114.6 kJ热量，该反应的中和热为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，表示其中和热的热化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 。

18.在101 kPa时，一定量的CO在1.00 mol O2中完全燃烧，生成2.00 mol CO2，放出566.0 kJ热量，CO的燃烧热为Δ*H*＝\_\_\_\_\_\_\_\_，表示CO燃烧热的热化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

19.2011年深圳大运会“虹”火炬采用丙烷为燃料，丙烷热值较高，污染较小，是一种优良的燃料。试回答下列问题：

(1)如图是一定量丙烷完全燃烧生成CO2和1 mol H2O(l)过程中的能量变化图，请在图中的括号内填入“＋”或“－”。

(2)写出表示丙烷燃烧热的热化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



**三、实验题(共2小题，每小题10.0分,共20分)**

20.小明在爸爸的实验室里看到如图所示的“保温瓶式量热计”。这种仪器由保温和测温两部分组成的，它不让反应产生的热散失出去，也不让外界的热传递进来，可用于测量化学反应产生的热量。爸爸将不同浓度的酸(A)和碱(B)溶液各100 mL在量热计中混合，让小明记录了每次混合前后量热计温度的升高值Δ*t*，得到下表：





请就此实验回答下列问题：

(1)盐酸、硫酸与NaOH反应是\_\_\_\_(填“吸热”或“放热”)反应。

(2)第1次和第3次实验中温度升高相同的可能原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)分析上述数据可知下列因素中，与反应放出或吸收热量多少有关的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．使用盐酸还是硫酸

B．量热计的保温效果

C．参加反应的酸或碱的量

21.某研究小组将*V*1mL 1.0 mol·L－1HCl溶液和*V*2mL未知浓度的NaOH溶液混合均匀后测量并记录溶液温度，实验结果如图所示(实验中始终保持*V*1＋*V*2＝50 mL)。回答下列问题：

(1)研究小组做该实验时环境温度\_\_\_\_\_\_\_\_(填“高于”、“低于”或“等于”)22℃，判断的依据是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)由题干及图形可知：*V*1∶*V*2＝\_\_\_\_\_\_\_\_时，酸碱恰好完全中和，此反应所用NaOH溶液的浓度应为\_\_\_\_\_\_ mol·L－1。

(3)实验时将酸碱在简易量热计中混合，并用\_\_\_\_\_\_\_\_搅拌，使溶液混合均匀。经计算此反应共放出Q kJ的热量，请写出表示中和热的热化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_。



**答案解析**

1.【答案】A

【解析】根据盖斯定律，由(①×$\frac{2}{3}$＋②×$\frac{2}{3}$－③×2)可得目标反应2S(g)===S2(g)，它们的函数关系同样适用于焓变，则Δ*H*4＝Δ*H*1×$\frac{2}{3}$＋Δ*H*2×$\frac{2}{3}$－Δ*H*3×2＝$\frac{2}{3}$(Δ*H*1＋Δ*H*2－3Δ*H*3)。

2.【答案】B

【解析】热值是指一定条件下单位质量的物质完全燃烧所放出的热量，A中C生成CO，未完全燃烧，错误；放出热量Δ*H*为负值，D错误；氢气的热值为143 kJ·g－1，1 mol H2(g)放热286 kJ，热化学方程式H2(g)＋$\frac{1}{2}$O2(g)===H2O(l)　Δ*H*＝－286 kJ·mol－1或2H2(g)＋O2(g)===2H2O(l)　Δ*H*＝－572 kJ·mol－1，C中氢气数与放出热量不匹配，错误。

3.【答案】D

【解析】N4与白磷(P4)结构相似，均为分子晶体，由于N4相对分子质量小于P4，故其分子间作用力弱于P4，其熔点低于P4，A错；N4与N2互为同素异形体，而不是同系物，C错；从结构图中可看出，一个N4分子中含有6个N—N键，根据N4(g)===2N2(g)　Δ*H*，有Δ*H*＝6×193 kJ·mol－1－2×941 kJ·mol－1＝－724 kJ·mol－1，故B项错误，D项正确。

4.【答案】B

【解析】燃烧不一定有火焰产生，如木炭燃烧没有火焰，A正确；物质与氧气的反应可能属于缓慢氧化，B错误；物质在有限的空间内燃烧，会造成气体的急剧膨胀，有可能会引起爆炸，C正确；物质燃烧的剧烈程度与氧气的浓度有关，浓度越大，反应越剧烈，D正确。

5.【答案】B

【解析】煤、石油、天然气等化石燃料在自然界中可直接取得，属于一级能源，但蕴藏量有限，不可再生，最终将会枯竭，A正确；水煤气是由焦炭与H2O(g)在高温下反应制取，属于二级能源，B不正确；太阳能既是一级能源、新能源，还是可再生能源，C正确；潮汐能来自于月球引力，D正确。

6.【答案】B

【解析】该反应中化学计量数只表示物质的量，不表示微粒数，故A错误；由题意知

2H2O（l）===2H2（g）+O2（g） Δ*H*2=+571.6 kJ·$mol^{-1}$，该反应Δ*H*大于零，故B正确、C错误；可逆反应是指相同条件下，正、逆反应同时进行的反应，氢气燃烧和水分解反应条件不同，不是可逆反应，故D错误；故选B。

7.【答案】D

【解析】A项，核能、生物质能、水能这三类能源中，核能是不可再生能源，但生物质能、水能是可再生能源，错误；B项，电能、汽油、柴油这三类能源中，汽油和柴油是化石能源，但电能不是，错误；C项，太阳能、地热能、风能都属于可再生能源，错误；D项，煤、石油、天然气都是化石能源，正确。

8.【答案】D

【解析】已知（1）CH3COOH（l）+2O2（g）====2CO2（g）+2H2O（l）Δ$H\_{1}$=﹣870.3 kJ·$mol^{-1}$

（2）C（s）+O2（g）====CO2（g）Δ*H*=﹣393.5 kJ·$mol^{-1}$

（3）H2（g）+O2（g）====H2O（l）Δ*H*=﹣285.8 kJ·$mol^{-1}$

据盖斯定律，（2）×2+（3）×2﹣（1）得：2C（s）+2H2（g）+O2（g）====CH3COOH（l）Δ*H*=﹣488 kJ·$mol^{-1}$。

9.【答案】C

【解析】NO、NO2混合气体的密度是相同条件下氢气密度的17倍，则混合气体的平均相对分子质量=17×2=34，设NO的物质的量分数为*x*，则NO2的物质的量分数为1﹣*x*，

30*x*+46（1﹣*x*）=34*x*=0.75 则混合气体中NO、NO2的物质的量之比为0.75∶0.25=3∶1，16 g甲烷的物质的量为*n*===1 mol，则与16 g甲烷反应的物质的量分别为0.75 mol、0.25 mol，16 g甲烷和该混合气完全反应生成N2、CO2、H2O（g）放出1042.8 kJ的热量，则1160 kJ·mol-1×0.75 mol+Δ*H*1×0.25 mol=1042.8 kJ，Δ*H*1=﹣691.2 kJ·mol-1，故选C。

10.【答案】B

【解析】该装置虽然大、小烧杯之间填满纸片只是减少热量的损失，不可能完全杜绝热量的散失， A错误；该装置的缺少仪器是环形玻璃搅拌棒， B正确；中和热测定实验成败的关键是保温工作，大、小烧杯之间填满碎纸条的作用是减少实验过程中的热量损失，C错误；大烧杯上不盖硬纸板，热量容易散失，测得的反应放出热的数值偏小，Δ*H*<0，Δ*H*会偏大，D错误。

11.【答案】B

【解析】　Δ*H*＝反应物键能总和－生成物的键能总和。所以－92.4 kJ·mol－1＝*E*(N≡N)＋3×436 kJ·mol－1－2×391 kJ·mol－1×3。*E*(N≡N)＝945.6 kJ·mol－1。

12.【答案】A

【解析】用焦炭为原料生成H2，要消耗大量焦炭，只能解决能源利用问题，不能解决能源紧缺问题；热电站需要消耗煤炭，冶炼铁、生成盐酸也要消耗能量，能量在转化过程中都有损失，这都不是最理想的途径；地球上水的储量巨大，太阳能取之不尽， A是最理想的制氢途径。

13.【答案】A

【解析】天然气燃烧时，甲烷与氧气的物质的量之比是1∶2；液化石油气燃烧时，丙烷与氧气的物质的量之比是1∶5。所以同体积的两种燃气，液化石油气耗氧量多，把天然气为燃料的灶具改用液化石油气为燃料时，需要加大空气的量或减少液化石油气的进入量。

14.【答案】D

【解析】SO2为稳定氧化物，S的燃烧热为297.23 kJ•$mol^{-1}$，故A正确；相同质量的同种物质，气态时具有的能量大于固态，S升华是从固态转化为气态是吸热过程，故B正确；该反应为放热反应，则形成1 mol SO2的化学键所释放的总能量大于断裂1 mol S（s）和1 mol O2（g）的化学键所吸收的总能量，故C正确；气态硫具有能量大于固态硫具有能量，产物相同，则气态硫反应放出的热量大于固态硫反应，故大于297.23 kJ，故D错误。故选D。

15.【答案】A

【解析】由已知反应及盖斯定律可知，③×2﹣②×2=a，③×2﹣①×2=b，

则2Δ*H*3﹣2Δ*H*2＜0，即Δ*H*2＞Δ*H*3；

2Δ*H*3﹣2Δ*H*1＞0，即Δ*H*3＞Δ*H*1，

综合所述，Δ*H*1、Δ*H*2、Δ*H*3由大到小的顺序是Δ*H*2＞Δ*H*3＞Δ*H*1。

16.【答案】2H2S(g)＋3O2(g)===2SO2(g)＋2H2O(l)　Δ*H*＝－2*a*kJ·mol－1

H2S(g)＋$\frac{3}{2}$O2(g)===SO2(g)＋H2O(l)　Δ*H*＝－*a*kJ·mol－1

【解析】首先正确配平化学反应方程式，然后标出状态，最后计算出焓变。先写出2H2S＋3O2===2SO2＋2H2O，后改为2H2S(g)＋3O2(g)===2SO2(g)＋2H2O(l)　Δ*H*＝－*Q*kJ·mol－1，由H2S的燃烧热Δ*H*＝－*a*kJ·mol－1知*Q*＝2*a*。

则表示H2S燃烧反应的热化学方程式为2H2S(g)＋3O2(g)===2SO2(g)＋2H2O(l)　Δ*H*＝－2*a*kJ·mol－1。

燃烧热是指在25 ℃、101 kPa下，1 mol纯物质完全燃烧生成稳定的氧化物时放出的热量，表示燃烧热的热化学方程式中可燃物的化学计量数必为1，后空只能是H2S(g)＋$\frac{3}{2}$O2(g)===SO2(g)＋H2O(l)　Δ*H*＝－*a*kJ·mol－1，前者也可用后者表示。

17.【答案】57.3 kJ·mol－1$\frac{1}{2}$H2SO4(aq)＋NaOH(aq)===$\frac{1}{2}$Na2SO4(aq)＋H2O(l)

Δ*H*＝－57.3 kJ·mol－1

【解析】中和热：稀酸和稀碱反应生成1mol H2O时放出的热量，H2SO4＋2NaOH====Na2SO4＋2H2O，因此生成1 mol H2O放出的热量为$\frac{114.6}{2}$kJ=57.3 kJ，中和热为57.3 kJ·mol－1，热化学反应方程式：$\frac{1}{2}$H2SO4(aq)＋NaOH(aq)===$\frac{1}{2}$Na2SO4(aq)＋H2O(l) Δ*H*＝－57.3 kJ·mol－1。

18.【答案】－283 kJ·mol－1　CO(g)＋$\frac{1}{2}$O2(g)===CO2(g)　Δ*H*＝－283.0 kJ·mol－1

【解析】燃烧热是指在25 ℃、101 kPa下，1 mol纯物质完全燃烧生成稳定的氧化物时放出的热量，表示燃烧热的热化学方程式既要符合热化学方程式要求，又要满足燃烧热的条件。首先正确配平化学反应方程式，然后标出状态，最后计算出焓变。生成2.00 mol CO2，则CO为2 mol,1 mol CO完全燃烧放出的热量为$\frac{1}{2}$×566.0 kJ＝283.0 kJ，燃烧热Δ*H*＝－283.0 kJ·mol－1；表示燃烧热的热化学方程式中可燃物的化学计量数必为1，即CO(g)＋$\frac{1}{2}$O2(g)===CO2(g)　Δ*H*＝－283.0 kJ·mol－1。

19.【答案】(1)－　(2)C3H8(g)＋5O2(g)===3CO2(g)＋4H2O(l)　Δ*H*＝－2 215.0 kJ·mol－1

【解析】(1)反应物的能量高于生成物的能量，此反应是放热反应，焓变是负值。

(2)燃烧热的是指完全燃烧1 mol丙烷生成稳定产物二氧化碳气体和液态水所放出的热量，图中为丙烷燃烧生成1 mol H2O(l)的能量，丙烷完全燃烧生成4 mol H2O(l)的能量为553.75 kJ·mol－1×4＝2 215.0 kJ·mol－1，表示燃烧热的热化学方程式：C3H8(g)＋5O2(g)===3CO2(g)＋4H2O(l)　Δ*H*＝－2 215.0 kJ·mol－1。

20.【答案】(1)放热　(2)两次反应消耗的NaOH质量相等 (3)C

【解析】(1)比较四次实验结果，可发现随反应进行，温度都在升高，可得出反应放热的结论。

(2)比较第1次和第3次实验，可发现所使用NaOH溶液是一样的，最终温度变化相同，可推断是由于等质量的NaOH完全反应的结果。

(3)对比第1次和第3次实验，可以得到放出热量的多少与使用什么酸没有关系；对比第2次和第3次实验或第1次与第4次实验，可以发现，放出热量的多少与所使用溶液的量有密切关系，C正确。

21.【答案】(1)低于　5 mL HCl溶液和45 mL NaOH溶液反应放热后的温度已经是22℃，则溶液混合前的实验环境温度一定低于22℃

(2)3∶2　1.5

(3)环形玻璃搅拌棒　H＋(aq)＋OH－(aq)===H2O(l)　Δ*H*＝－$\frac{100Q}{3}$kJ·mol－1或HCl(aq)＋NaOH(aq)===NaCl(aq)＋H2O(l)　Δ*H*＝－$\frac{100Q}{3}$kJ·mol－1。

【解析】(1)根据图示，5 mL HCl溶液和45 mL NaOH溶液反应放热后的温度是22 ℃，可知该实验开始时温度一定低于22 ℃。

(2)盐酸与NaOH恰好反应时溶液温度最高，而此时参加反应的盐酸溶液的体积是30 mL，NaOH溶液的体积为20 mL，*V*1∶*V*2＝3∶2。HCl＋NaOH===NaCl＋H2O，*n*(NaOH)＝*n*(HCl)＝1.0 mol·L－1×0.03 L＝0.03 mol，

*c*(NaOH)＝$\frac{0.03mol}{0.02L}$＝1.5 mol·L－1。

(3)为使酸碱完全反应，应用环形玻璃搅拌棒。中和热是指酸、碱的稀溶液完全反应生成1 mol液态水时的反应热。20 mL 1.5 mol·L－1NaOH与30 mL 1.0 mol·L－1盐酸溶液进行中和反应生成水的物质的量为0.02 L×1.50 mol·L－1＝0.03 mol，Δ*H*＝－$\frac{Q}{0.03}$kJ·mol－1＝－$\frac{100Q}{3}$kJ·mol－1，因此表示此反应中和反应的热化学方程式为H＋(aq)＋OH－(aq)===H2O (l)　Δ*H*＝－$\frac{100Q}{3}$kJ·mol－1或HCl(aq)＋NaOH(aq)===NaCl(aq)＋H2O (l)　Δ*H*＝－$\frac{100Q}{3}$kJ·mol－1。