** 化学反应的限度**

**课后作业**

**一、单选题，共13小题**

1．（2023·高一课时练习）硫酸是一种重要的化工产品，硫酸的消耗量常被视为一个国家工业发展水平的一种标志。目前硫酸的重要生产方法是“接触法”，有关接触氧化反应2SO2+O22SO3的说法不正确的是

A．该反应为可逆反应，故在一定条件下二氧化硫和氧气不可能全部转化为三氧化硫

B．达到平衡后，反应就停止了，故此时正、逆反应速率相等且均为0

C．一定条件下，向某密闭容器中加入2molSO2和1molO2，则从反应开始到达平衡的过程中，正反应速率不断减小，逆反应速率不断增大，某一时刻，正、逆反应速率相等

D．在利用上述反应生产三氧化硫时，要同时考虑反应所能达到的限度和化学反应速率两方面的问题

2．（2023·高一课时练习）下列各组反应互为可逆反应的是

①2NaHCO3Na2CO3+CO2↑+H2O与CO2+H2O+Na2CO3=2NaHCO3

②SO2+H2O=H2SO3与H2SO3=SO2+H2O

③N2+3H22NH3与2NH33H2+N2

④NH3+HCl=NH4Cl与NH4ClNH3↑+HCl↑

A．①② B．②③ C．③④ D．①④

3．（2022·高一课时练习）已知X(g)+3Y (g)2W(g)+M(g)为放热反应。一定温度下，在体积恒定的密闭容器中，加入1 mol X(g)与3 mol Y(g)，下列说法正确的是

A．充分反应后，生成2 mol W和1 mol M

B．当反应达到平衡状态时，X与W的物质的量浓度之比一定为1∶2

C．当X的物质的量分数不再改变，表明该反应已达平衡

D．若增大Y的浓度，正反应速率增大，逆反应速率减小

4．（2022·高一课时练习）在一密闭容器中进行如下反应：，已知反应过程中某一时刻、、，的浓度分别为0.2mol/L、0.1mol/L、0.2mol/L，当反应达平衡时，可能存在的数据是

A．为0.4mol/L、为0.2mol/L B．为0.25mol/L

C．、均为0.15mol/L D．为0.4mol/L

5．（2018·高一课时练习）下列有关反应2SO2+O22SO3的说法中不正确的是

A．该反应为可逆反应，故在一定条件下二氧化硫与氧气不可能全部转化为三氧化硫

B．达到平衡后，反应就停止了，故此时正、逆反应速率相等且均为零

C．一定条件下，向某密闭容器中加入2molSO2和1molO2，则从反应开始到达到平衡的过程中，正反应速率不断减小，逆反应速率不断增大，某一时刻，正、逆反应速率相等

D．在利用上述反应生产三氧化硫时，要同时考虑反应所能达到的限度和化学反应速率两方面的问题

6．（2021春·高一课时练习）已知2Fe3++2I-→2Fe2++I2，为了探究FeCl3溶液和KI溶液的反应是否存在一定的限度，取5mL0.5mol•L-1KI溶液，向其中加主0.1mol•L-1的FeCl31mL，充分反应，下列实验操作能检验该反应是否存在限度的是

A．再滴加AgNO3溶液，观察是否有黄色沉淀产生

B．再加入CCl4振荡后，观察下层液体颜色是否变为紫红色

C．再加入CCl4振荡后，取上层清液，滴加AgNO3溶液，观察是否有白色沉淀产生

D．再加入CCl4振荡后，取上层清液，滴加KSCN溶液，观察溶液是否变成红色

7．（2020·高一课时练习）下列有关化学反应限度的说法不正确的是

A．任何可逆反应都有一定的限度

B．化学反应的限度是可以改变的

C．化学反应的限度与反应进行时间的长短有关

D．化学反应达到限度时，正逆反应速率相等

8．（2021春·高一课时练习）在一密闭容器中进行反应，已知反应过程中某一时刻、、的浓度分别为、、，当正、逆反应速率相等时，可能存在的数据是

A．为、为

B．为

C．、均为

D．为

9．（2020春·高一校考课时练习）已知N2 (g)+3H2 (g)2NH3(g)，现向一密闭容器中充入1 mol N2和3 mol H2，在高温、高压和催化剂存在条件下发生反应。下列有关说法正确的是

A．最终可以生成2 mol NH3

B．单位时间内，若消耗了0.5 mol N2的同时，生成1 mol NH3，则反应达到平衡

C．反应达到化学平衡状态时，容器中N2、H2和NH3的物质的量之比为1：3：2

D．反应达到化学平衡状态时，N2、H2和NH3的物质的量浓度不再变化

10．（2021春·高一课时练习）已知反应2X(g)+Y(g)⇌2Z(g)，某研究小组将4molX和2molY置于一容积不变的密闭容器中，测定不同时间内X的转化率，得到的数据如表所示，下列判断正确的是

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| t/min | 2 | 4.5 | 5 | 6 |
| X的转化率 | 30% | 40% | 70% | 70% |

A．随着反应的进行，混合气体的密度不断增大

B．其他条件不变，将X的物质的量改为10mol，则可得到4molZ

C．6min时，容器中剩余1.4molY

D．反应在5.5min时，

11．（2016·高一课时练习）对于可逆反应2SO2＋O22SO3，在混合气体中充入一定量的18O2，足够长的时间后，18O原子（　　）

A．只存在于O2中 B．只存在于O2和SO3中

C．只存在于O2和SO2中 D．存在于SO2、O2和SO3中

12．（2020·高一课时练习）在5mL0.1mol·L-1KI溶液中滴加0.1mol·L-1FeCl3溶液5~6滴（少量）后，再进行下列实验，下列可证明FeCl3溶液和KI溶液的反应是可逆反应的是（）

A．再滴加AgNO3溶液，观察是否有AgI沉淀产生

B．加入CCl4振荡后，观察下层液体颜色

C．加入CCl4振荡后，取上层清液，滴加AgNO3溶液，观察是否有AgCl沉淀产生

D．加入CCl4振荡后，取上层清液，滴加KSCN溶液，观察是否出现红色

13．（2021春·高一课时练习）下列不属于可逆反应的是（    ）

A．氯气与水反应生成HCl与HClO

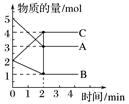
B．N2与H2在一定条件下可以生成NH3，同时NH3又可分解为N2和H2

C．电解水生成H2和O2，氢气和氧气燃烧生成H2O

D．SO2溶于水生成H2SO3

**二、非选择题，共5小题**

14．（2022·高一课时练习）某温度下，A、B、C三种气体在恒容密闭容器中进行反应，反应从0～2min进行过程中，在不同反应时间各物质的量的变化情况如图所示。



（1）该反应的反应物是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，生成物是\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）能否计算反应开始至2min时，用C表示的反应速率？\_\_\_\_\_\_\_\_，若不能，则其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）关于该反应的说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_(填字母，下同)。

a．到达2min时，反应停止

b．在2min之前A的消耗速率大于A的生成速率

c．在2min时达到平衡状态是因为此时反应物总物质的量与生成物总物质的量相等

d．2min时正反应速率与逆反应速率相等

（5）下列可判断反应已达到平衡状态的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

a．A、B、C的反应速率相等

b．A、B的反应速率之比为2∶1

c．混合气体的压强不变

d．生成1molC的同时消耗1molA和0.5molB

15．（2021春·高一课时练习）以下是反应：2SO2＋O22SO3在不同条件下达到平衡状态时SO2的转化率。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 压强  转化率  温度 | 0.1MPa | 0.5MPa | 1MPa | 10MPa |
| 400℃ | 99.2% | 99.6% | 99.7% | 99.9% |
| 500℃ | 93.5% | 96.9% | 97.8% | 99.3% |
| 600℃ | 73.7% | 85.8% | 89.5% | 96.4% |

试回答下列问题。

(1)关于可逆反应的限度，你能得出什么启示？

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

(2)提高该化学反应限度的途径有：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

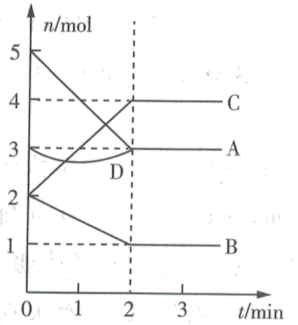
(3)要实现SO2的转化率为93.5%，需控制的反应条件是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

16．（2021·高一课时练习）19世纪后期，人们发现炼铁高炉排出的高炉气中含有大量的一氧化碳。有工程师认为，这是由于一氧化碳和铁矿石的接触时间不足造成的，于是英国耗费大量资金建造了一座更高大的炼铁高炉，以延长一氧化碳和铁矿石的接触时间。经检测，用这座高炉炼铁时，高炉气中的一氧化碳含量并没有减少。

(1)请说明其中的原因\_\_\_\_。

(2)如何理解化学反应速率和化学平衡\_\_\_\_？研究它们有什么实际意义\_\_\_\_？从自己所了解的化学事实中举出一些涉及化学反应速率问题的实例\_\_\_\_。

17．（2021·高一课时练习）在下，某容积为的密闭容器内，有、、、、五种物质参与同一个化学反应，其中、、、(、、为气体)四种物质的物质的量随反应时间变化的曲线如图所示，为该反应的一种气体生成物，且生成物在化学方程式中的化学计量数与的相同。请回答下列问题：



(1)该反应的反应物为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)在内，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)该反应达到平衡状态的时刻是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_时，达到平衡状态的标志有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填序号)。

a.和的物质的量相等

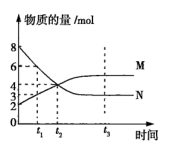
b.的物质的量不变

c.的正反应速率与的逆反应速率之比为

d.压强不变

(4)物质在反应中的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

18．（2021·高一课时练习）在一定温度下，容积为2L的密闭容器内某一反应中气体M、气体N的物质的量随时间变化的曲线如图所示。



（1）该反应的化学方程式为\_\_\_。

（2）比较t2、t3时正、逆反应速率的大小（用v正、v逆表示）：t2时\_\_；t3时\_\_。

（3）若t2=2min，则反应开始至t2时，M的平均反应速率为\_\_。

（4）下列说法可以表明该反应已达到平衡状态的是\_\_（填序号）。

A．混合气体的密度不变

B．正、逆反应速率都等于零

C．M、N的物质的量浓度不变

D．M、N的物质的量浓度相等

（5）t3时化学反应达到平衡状态，请写出3个可以提高此时该反应化学反应速率的方法：\_\_。

**参考答案：**

1．B

【详解】A．可逆反应是在一定条件下不能进行彻底的反应，正反应和逆反应同时进行，该反应为可逆反应，故在一定条件下SO2和O2不可能全部转化为SO3，选项A正确；

B．达到平衡后，正反应速率和逆反应速率相同，是动态平衡，速率不能为0，选项B错误；

C．一定条件下，向某密闭容器中加入2molSO2和1molO2，则从反应开始到平衡的过程中，正反应速率不断减小，逆反应速率不断增大，某一时刻，正、逆反应速率相等达到平衡，选项C正确；

D．反应是放热反应，但为了反应速率需要一定温度，催化剂活性最大，常压下，二氧化硫的转化率已经很高，改变压强对转化率影响不大，在利用上述反应生产三氧化硫时，要同时考虑反应所能达到的限度和化学反应速率两方面的问题，选项D正确；

答案选B。

2．B

【详解】可逆反应为在相同条件下可以相互转化的反应；

①两者反应条件不同，不是可逆反应；

②两者为在相同条件下可以相互转化的反应，是可逆反应；

③两者为在相同条件下可以相互转化的反应，是可逆反应；

④两者反应条件不同，不是可逆反应；

答案选B。

3．C

【详解】A．X(g)+3Y (g)2W(g)+M(g)为可逆反应，反应物不可能完全转化为生成物，充分反应后，生成W小于2 mol、M小于1 mol，故A错误；

B．当反应达到平衡状态时，X与W的物质的量浓度比保持不变，不一定为1∶2，故B错误；

C．当X的物质的量分数不再改变，表明该反应已达平衡，故C正确；

D．若增大Y的浓度，正逆反应速率均增大，故D错误；

选C。

4．B

【详解】A．SO2和O2的浓度增大，说明反应向逆反应方向进行建立平衡，若SO3完全反应，则SO2和O2的浓度的变化分别为0.2mol/L、0.1mol/L，因可逆反应，实际变化应小于该值，所以SO2小于 0.4mol/L，O2小于0.2mol/L，故A不可能；

B．SO2的浓度增大，说明反应向逆反应方向进行建立平衡，SO2的浓度大于0.2mol/L、小于0.4mol/L，该题中为0.25mol/L，在此范围内，故B可能；

C．反应物、生产物的浓度不可能同时减小，一个减小，另一个一定增大，故C不可能；

D．SO3的浓度增大，说明该反应向正反应方向进行建立平衡，若二氧化硫和氧气完全反应，SO3的浓度的变化为0.4mol/L，但是反应为可逆反应，实际变化应小于0.4mol/L，故D不可能；

故答案为B。

5．B

【详解】A．可逆反应中反应物不可能全部转化为生成物，A正确；

B．达到平衡时，正逆反应速率相等，反应处于动态平衡，仍在进行，速率不为零，B错误；

C．从反应开始，正反应速率由于反应物浓度减小而降低，逆反应速率由于生成物浓度增加而升高，到某一时刻，两者相等，达到平衡，C正确；

D．对于可逆反应，需要综合考虑反应限度和速率问题，D正确；

故选：B。

6．D

【详解】由题给数据知：氯化铁少量，则：

A．无论是否存在反应限度，滴加溶液，都有黄色沉淀生成，A错误；

B．再加入振荡后，观察下层液体颜色是否变为紫红色，只能说明生成碘，不能确定反应是否存在限度，B错误；

C．再加入振荡后，取上层清液，滴加溶液，观察是否有白色沉淀产生，不能确定反应是否存在限度，反应前后溶液中均存在，C错误；

D．再加入振荡后，取上层清液，滴加溶液，观察溶液是否变红色，可知有没有反应完，从而确定和的反应是否有一定的限度。D正确；

故选D。

7．C

【详解】A.可逆反应不能完全转化，在一定条件下，当正逆反应速率相等时，达到反应限度，所以任何可逆反应都有一定的限度，故A正确；

B.不同的外界条件有不同的反应限度，当外界条件发生变化时，反应限度发生改变，故B正确；

C.可逆反应不能完全转化，无论时间多长，都不可能完全转化，所以反应限度与时间的长短无关，但达到反应限度需要时间，二者不能混淆，故C错误；

D.对应可逆反应，当正逆反应速率相等，反应达到反应的限度，故D正确。

故选C。

8．B

【详解】根据极端假设法分析，分别假设反应正向或逆向进行到底。若全部转化为和，则、的浓度分别为、；若和全部化合成，则的浓度为。因为该反应是可逆反应，三种物质必须同时存在，因此，体系中、、的浓度范围分别是、、，显然，A、D项不符合题意；

C项中的数据表示和同时消耗而浓度减小，根据S原子守恒，可知这不可能实现，C项不符合题意。

故选B。

9．D

【详解】A．该反应为可逆反应，反应物不能完全转化为生成物，所以1 mol N2和3 mol H2反应最终生成的NH3的物质的量小于2 mol，A错误；

B．单位时间内，消耗0.5 mol N2的同时，生成1 mol NH3，都是指反应正向进行，不能说明反应达到化学平衡状态时，B错误；

C．反应的外界条件不确定，反应物的转化率不确定，因此不能确定平衡时各物质的物质的量关系，C错误；

D．当达到化学平衡状态时，各物质的浓度不再改变，D正确；

故合理选项是D。

10．D

【详解】A. 该反应在容积不变的密闭容器中进行，根据质量守恒定律可知，气体的质量保持不变，故混合气体的密度不变，A判断不正确；

B. 其他条件不变，将X的物质的量改为10mol，因为该反应是可逆反应，Y的转化率也不可能达到100%，故不可能得到4molZ，B判断不正确；

C. 6min时，X的转化率为70%，由于投料之比等于化学计量数之比，则Y的转化率也是70%，Y的变化量为1.4mol，容器中剩余Y0.6mol，C判断不正确；

D. 由表中数据可知，反应在5min时已达平衡状态，则反应在5.5min时，正反应速率等于逆反应速率，由于X和Z的化学计量数相同，则，D判断正确；

本题选D。

11．D

【详解】该反应为可逆反应，在混合气体中充入一定量的18O2，SO2和18O2反应生成SO3中含有18O，同时SO3分解生成SO2和O2，则SO2中含有18O原子，则18O原子存在于O2、SO2和SO3中。

答案选D。

12．D

【分析】FeCl3溶液量少，如果反应不可逆，Fe3+将全部转换为Fe2+，若溶液中还有Fe3+，则必为可逆反应。

【详解】A．FeCl3的量少，I-有剩余，Ag+跟剩余的I-反应生成AgI沉淀，跟反应是否可逆无关，A错误；

B．无论该反应是否可逆，溶液中一定有碘单质，下层一定会呈紫红色，B错误；

C．上层清液一定含Cl-，一定会产生白色AgCl，与本反应是否可逆无关，C错误；

D．由上面的分析可知，加KSCN溶液，如果溶液变红，证明溶液中还有Fe3+，该反应为可逆反应，若溶液不变红，证明溶液中Fe3+已经全部转换为Fe2+，该反应不可逆，D正确。

答案选D。

【点睛】如果一个反应不可逆，那么，在其它反应物过量的情况下，少量的物质一定反应完，否则，该反应就是可逆反应。

13．C

【分析】可逆反应指在同一条件下，既能向正反应方向进行，同时又能向逆反应方向进行的反应。

【详解】A．氯气与水反应生成HCl与HClO，为可逆反应，故A正确；

B．N2与H2在一定条件下可以生成NH3，同时NH3又可分解为N2和H2该反应为可逆反应，故B错误；

C．电解水生成H2和O2，氢气和氧气燃烧生成H2O，不同条件下的反应，为非可逆反应，故C正确；

D．SO2溶于水生成H2SO3，该反应为可逆反应，故D错误；

故答案选：C。

14．     A和B     C     2A＋B⇌2C     不能     没有说明体积，无法计算各物质物质的量浓度的变化值     bd     c

【分析】（1）化学反应时，反应物的物质的量减少，生成物的物质的量增大；

（2）反应时，各物质减少的物质的量之比等于化学计量数之比，可确定反应的方程式；

（3）反应速率v=，反应容器的体积未知，则无法计算各物质物质的量浓度的变化值，无法计算出反应速率。

（4）a．到达2min时，反应达到平衡状态，各物质的物质的量不为零，则反应速率不为零，反应未停止；

b．在2min之前反应未达到平衡状态，A的物质的量减小，则A的消耗速率大于A的生成速率；

c．在2min时达到平衡状态是各反应物消耗的物质的量与生成的物质的量相等；

d．2min时达到平衡状态，同一物种的正反应速率与逆反应速率相等。

（5）a．A、B、C的反应速率相等时，不能判断同一物种的正反应速率与逆反应速率是否相等，则不能判断反应是否达到平衡状态；

b．A、B的反应速率之比反应自始至终为2∶1，不能判断反应是否达到平衡状态；

c．反应为体系中气体减小的反应，在恒容的容器中，达到平衡状态时，气体的物质的量不再改变，则混合气体的压强不变；

d．反应进行时，每生成1molC的同时，必然消耗1molA和0.5molB，与是否达到平衡状态无关。

【详解】（1）化学反应时，反应物的物质的量减少，生成物的物质的量增大；根据图象可知，A、B的物质的量减小，为反应物；C的物质的量增大，为生成物。

（2）反应时，各物质减少的物质的量之比等于化学计量数之比，A减少2mol，B减少1mol，C增大2mol，A、B、C的化学计量数之比为2：1：2，方程式为2A＋B2C。

（3）化学反应速率v=，反应容器的体积未知，则无法计算各物质物质的量浓度的变化值，无法计算出反应速率。

（4）a．到达2min时，反应达到平衡状态，各物质的物质的量不为零，则反应速率不为零，反应未停止，a错误；

b．在2min之前反应未达到平衡状态，A的物质的量减小，则A的消耗速率大于A的生成速率，b正确；

c．在2min时达到平衡状态是各反应物消耗的物质的量与生成的物质的量相等，c错误；

d．2min时达到平衡状态，同一物种的正反应速率与逆反应速率相等，d正确；

答案为bd。

（5）a．A、B、C的反应速率相等时，不能判断同一物种的正反应速率与逆反应速率是否相等，则不能判断反应是否达到平衡状态，a错误；

b．A、B的反应速率之比反应自始至终为2∶1，不能判断反应是否达到平衡状态，b错误；

c．反应为体系中气体减小的反应，在恒容的容器中，达到平衡状态时，气体的物质的量不再改变，则混合气体的压强不变，c正确；

d．反应进行时，每生成1molC的同时，必然消耗1molA和0.5molB，与是否达到平衡状态无关，d错误；

答案为c。

【点睛】化学反应达到平衡状态时，同一物种的正逆反应速率相等且不等于零；还可利用反应体系中的密度、压强、平均相对分子量及颜色进行判断。

15．     可逆反应中的反应物不能全部转化为生成物；可逆反应中某物质的逆反应速率与其正反应速率相等时，生成物和反应物的浓度不再变化，该反应就达到了限度等；改变反应条件可以改变化学反应的限度     由图表可知，要提高反应限度，可以采取增大压强或在一定范围内降低温度的方法等     要实现SO2的转化率为93.5%，需控制的反应条件应该是500℃、0.1MPa

【详解】在化工生产中，往往需要考虑反应的快慢和反应后所得产物的产率。前者研究的是化学反应速率，后者研究的是化学平衡即化学反应的限度，对于一个特定的化学反应来说，外部条件对化学反应速率和化学反应限度都存在一定的影响。因此，选择适宜的反应条件，既可以增大反应速率，缩短生产周期，又可以达到较大的反应限度，从而获得较大的产率。

16．(1)当反应达到平衡时，增加反应时间不能改变各种物质的百分含量

(2)     当反应达到平衡时，正、逆反应速率相等，即化学反应速率恒定为*v正*=*v逆*     研究化学反应速率，可以通过改变外界条件，缩短化学反应所需要的时间，研究化学平衡，可以知道一个化学反应所能达到的限度     夏天把食物放进冰箱，是为了减缓化学反应的速率，即让食物变质慢一些；实验室中利用锌粒代替锌片制取氢气，是为了加快生成氢气的速率等

【详解】（1）由题意可知，高炉炼铁的原理是利用一氧化碳高温条件下还原氧化铁制得铁，该反应为可逆反应，当反应达到平衡时，各物质的百分含量保持不变，所以增加反应时间不能改变各种物质的百分含量，故答案为：当反应达到平衡时，增加反应时间不能改变各种物质的百分含量；

（2）化学平衡是指在条件一定的可逆反应中，化学反应正逆反应速率相等，反应物和生成物各组分浓度不再改变的状态，则当反应达到平衡时，正、逆反应速率相等，即化学反应速率恒定为*v正*=*v逆*；研究化学反应速率，可以通过改变外界条件，加快反应速率，缩短化学反应所需要的时间，研究化学平衡，可以知道一个化学反应所能达到的限度，可以通过改变外界条件，提高反应的限度；夏天把食物放进冰箱，目的是降低温度，减缓化学反应的速率，使食物腐败变质慢一些；实验室中利用锌粒代替锌片制取氢气，目的是增大固体的表面积，使反应物充分接触，加快生成氢气的速率等都是涉及化学反应速率问题的实例，故答案为：当反应达到平衡时，正、逆反应速率相等，即化学反应速率恒定为*v正*=*v逆*；研究化学反应速率，可以通过改变外界条件，缩短化学反应所需要的时间，研究化学平衡，可以知道一个化学反应所能达到的限度；夏天把食物放进冰箱，是为了减缓化学反应的速率，即让食物变质慢一些；实验室中利用锌粒代替锌片制取氢气，是为了加快生成氢气的速率等。

17．     A B     0.5     0.25     2     bc     作催化剂

【分析】由图可知从时刻开始各物质的物质的量不再发生改变，说明反应达到平衡状态。由图可知A、B的物质的量减少，为反应物，C的物质的量增加，则C为生成物，为该反应的一种气体生成物，且生成物在化学方程式中的化学计量数与的相同，由化学方程式中的化学计量数与其反应速率成正比，可写出化学方程式为。

【详解】(1)由分析可知，该反应的反应物为A、B；

(2)，E为被反应的一种气体生成物，且生成物E在化学方程式中的化学计量数与B的相同，则；

(3)由图可知从时刻开始各物质的物质的量不再发生改变，说明反应达到平衡状态；

a．由图可知，A和C的物质的量相等时反应未达到平衡状态，a项不选；

b．B的物质的量不再发生改变，说明其正逆反应速率相等，反应达到了平衡状态，b项选；

c．A的正反应速率与B的正反应速率之比为，当A的正反应速率与B的逆反应速率之比为时，则B的正反应速率与B的逆反应速率之比为，即，反应达到了平衡状态，c项选；

d．由反应的化学方程式可知，反应前后气体的物质的量未发生改变，故压强始终未变，压强不变不能说明反应达到了平衡状态，d项不选；

答案选bc；

(4)由图中曲线变化可知，D参与反应前与达到平衡状态时，物质的量不变，可判断出D为催化剂。

18．          v正>v逆     v正=v逆     0.5mol·L-1·min-1     C     升温、使用催化剂、提高反应物浓度

【详解】（1）反应过程中N的浓度在减小，M的浓度在增大，所以N是反应物，M是生成物。t2时，N减少了4mol，M增加了2mol，说明M和N的计量数之比=2:1，t3时，M、N的物质的量不再改变，说明该反应是可逆反应，已达到平衡，故该反应的化学方程式是，故答案为：；

（2）t2时，反应没有达到平衡，反应正向进行，v正>v逆，t3时，M、N的物质的量不再改变，反应达到平衡，v正=v逆，故答案为：v正>v逆；v正=v逆；

（3）从反应开始到t2时，，故答案为：0.5mol·L-1·min-1；

（4）A．该反应中气体的总质量始终不变，总体积始终不变，所以密度始终保持不变，不能说明是否平衡，A错误；

B．平衡时，正、逆反应速率相等但是不等于0，B错误；

C．体积始终是2L，M、N的物质的量浓度不变，说明M、N的物质的量不再改变，说明已平衡，C正确；

D．M、N的物质的量浓度相等不代表M、N的物质的量不变，不能说明是否平衡，D错误；

故答案为：C；

（5）加快反应速率的方法有很多，比如：升温、使用催化剂、提高反应物浓度等，故答案为：升温、使用催化剂、提高反应物浓度。