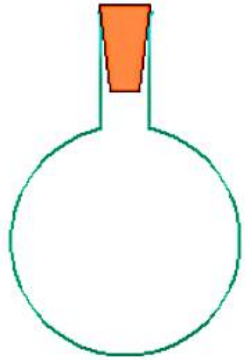
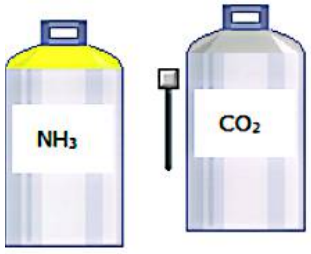


2 mL

carbon dioxide,



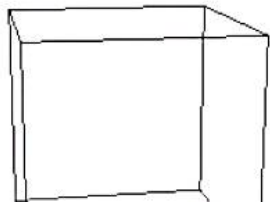
Flask1 - Atom viewer x

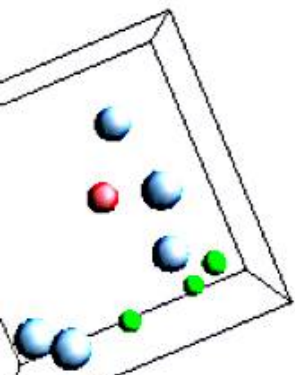
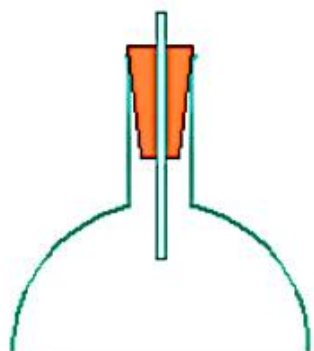
Legend:

- $\text{N}_2$  (blue square)
- $\text{CO}_2$  (red square)
- $\text{NH}_3$  (green square)

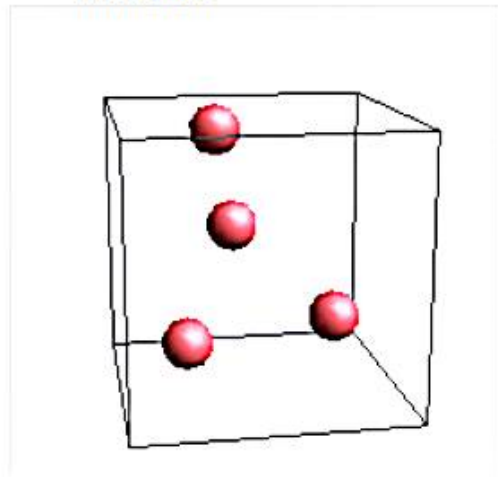
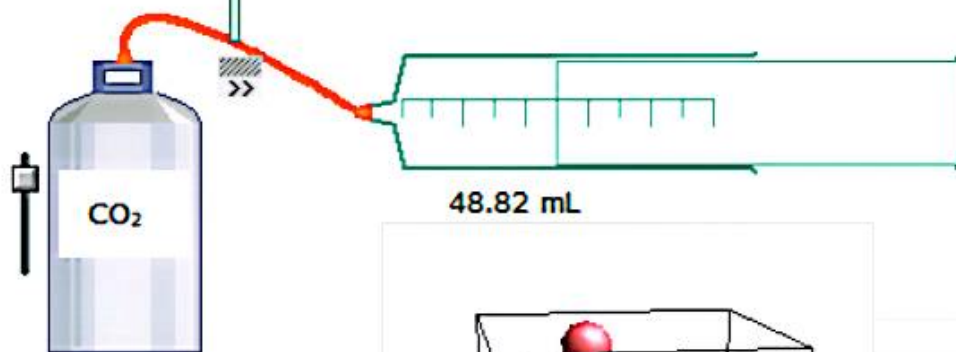


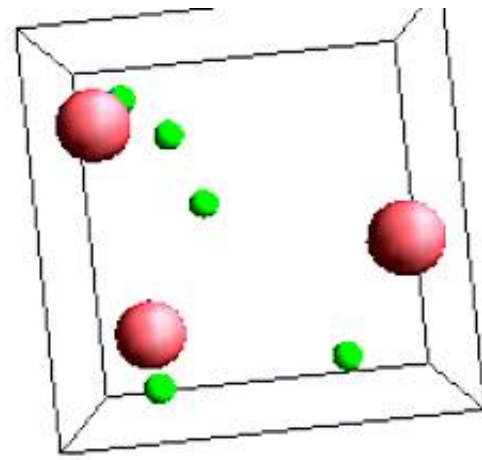
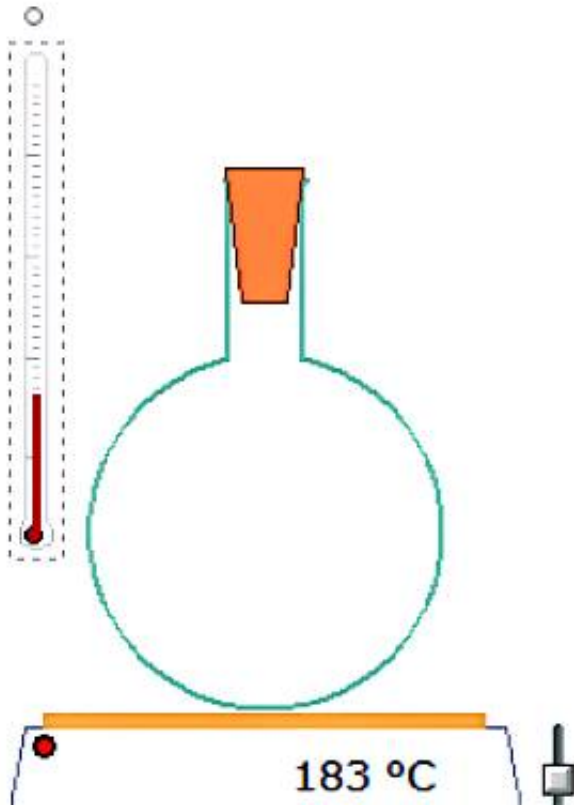
0 mL





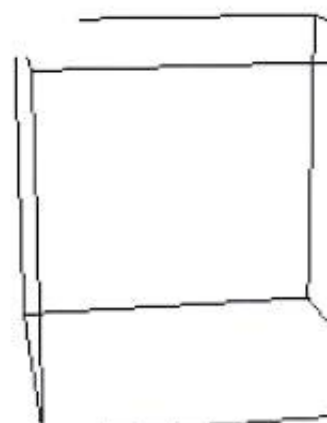
Scene 1    Scene 2    Scene 3

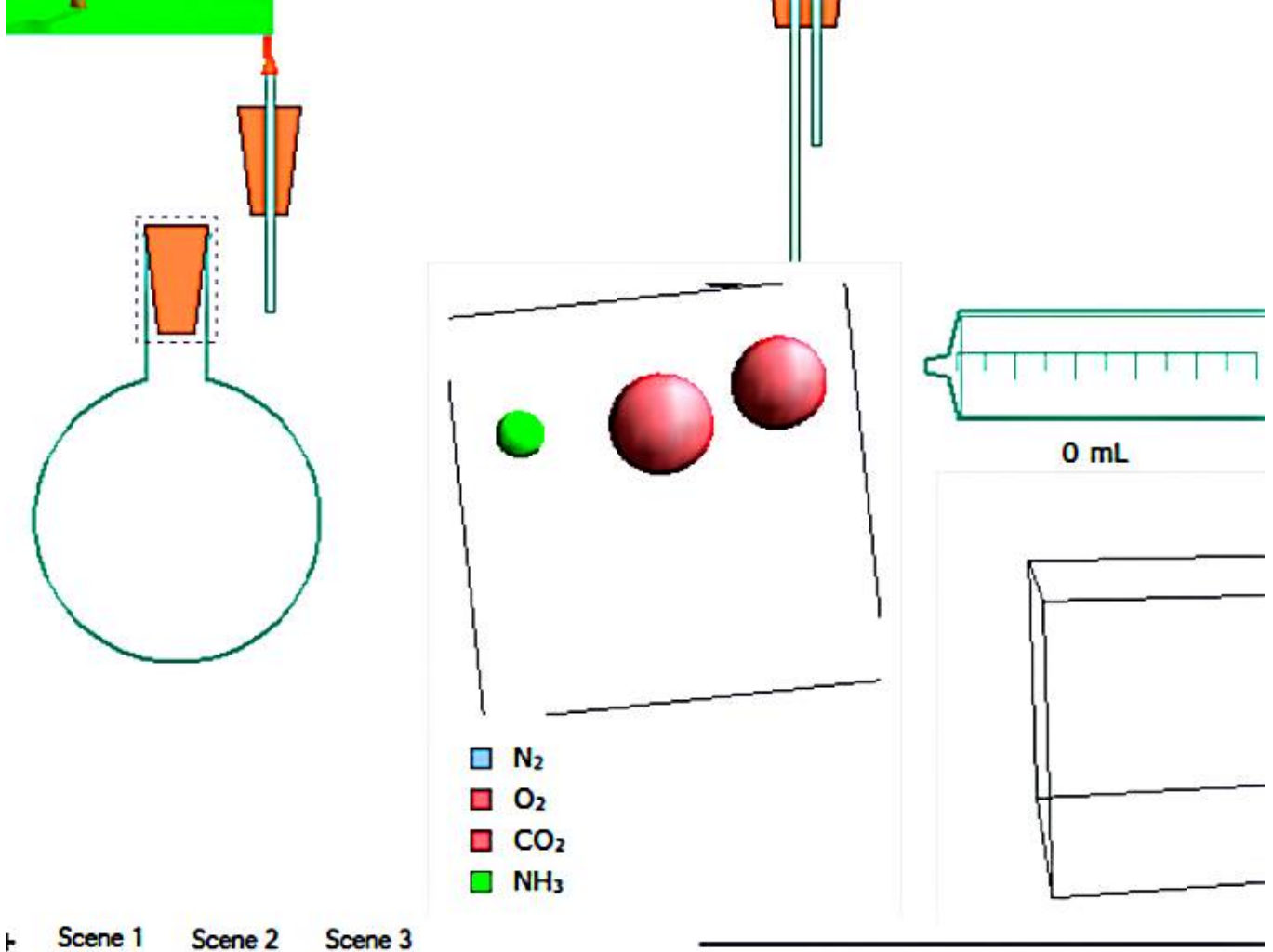


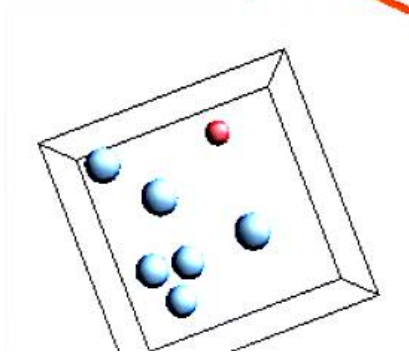
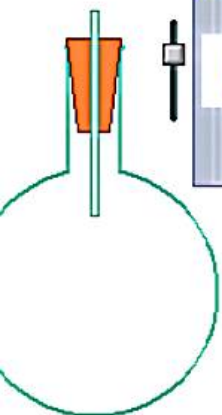
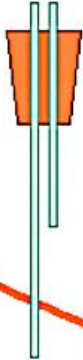


- N<sub>2</sub>
- CO<sub>2</sub>
- NH<sub>3</sub>

nL







52.59 mL



کودانتخابی: کود اوره  $\leftarrow (NH_2)_2CO$

دلیل انتخاب:

اوره به دلیل داشتن بالاترین درصد برمی نیترژن در میان کودهای جامد بسیار غنی است. این کود به راحتی در آب حل شده و توسط گیاهان جذب می شود. همچنین نسبت به کودهایی مانند آمونیوم نیترات خاصیت انفجاری ندارد و حمل و نقل و نگهداری اش راحت و ایمن تر است. علاوه بر این به دلیل تولید گسترده قیمت نهایی آن برای کشاورزان ارزان تر است.

مراحل آزمایش:

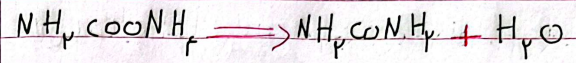
۱. واکنش آمونیاک و دی اکسید کربن برای تشکیل آمونیوم



این واکنش در فشار و دمای بالا انجام می شود.

۲۰ تا ۲۵  
درجه سانتیگراد

۲- آب گیری آمونیم کاربامات برای تولید اوره :



این مرحله گرماگیر است که منجر به تولید اوره و آب می شود.

سما در این : ۲۷/۲۵ برابر ۱۴۰

موضوع - ساخت کود اوره

معدن مورد نیاز : بالن - سرتگ گاز - گاز آمونیاک

دی اکسید کربن - دما سنج - سربوش - هیتر

مقدمه :

اوره یکی از مهم ترین کودهای شیمیایی نیتروژنی در جهان است

و همچنین کاربرد های صنعتی متعددی دارد . تولید صنعتی اوره

عدها از طریق واکنش آمونیاک و دی اکسید کربن در دما و

فشار بالا صورت می گیرد . این واکنش معمولاً دو مرحله ای

است که اول تشکیل آمونیم کاربامات و مرحله دوم

تجزیه آمونیم کاربامات به اوره و آب .

روش کار :

بالن را بردارید و داخل آن دما سنج قرار دهید و سرتگ آن را

بایک دریوش محکم کنید تا از خروج دیوگ گیری بشود .

با استفاده از دو سرتگ گاز حجم های مشخصی از گاز آمونیاک و

دی اکسید کربن را اندازه گیری کنید . نسبت مولی آمونیاک

به دی اکسید کربن ۲ است پس حجم گاز مقدار ماده می شیمیایی

آمونیاک باید دو برابر کربن دی اکسید باشد و در ابتدا ممکن است

به دلیل واکنش گرمازا دما افزایش یابد . برای تبدیل آمونیم کاربامات

به اوره نیاز به افزایش دما است پس باید یک منبع حرارت در زیر باد

قرار داد و دما را قدری به حدود ۱۵۰-۲۰۰ درجه سانتی گراد

افزایش دهید . صبر کنید مخلوط به آرامی خنک شود . اوره باید به صورت

پودری کریستال های جامد سفید رنگ در ته یا دیواره می بالن رسد .

در آخر تصفیه انجام می شود.

## نتیجه گیری:

فرایند کلی تولید اوره از آمونیاک و دی اکسید کربن

را می توان گرمایگیر یا گرمایزا گفت زیرا دو مرحله دارد.

مرحله اول: گرمایزا  
مرحله دوم: گرمایگیر  
= اعمال حرارت فیزیکی  
ضروری است.

واکنش تشکیل اوره با کاهش تعداد مول های گازی همراه

است که باعث افت فشار در محیط واکنش می شود. بنا بر این

در صنعت برای غلبه بر این محدودیت و افزایش بازده از

فشار بالا استفاده می شود.