

**实验名称：** Web3D 虚拟实验平台---以摩擦力实验为例

**实验平台链接：** <http://beta.lab3d.site/>

**实验目的：** 为学生提供虚拟实验平台，让学生可以从平台获取丰富的学习资源、科学的探究流程以及虚拟仿真效果，平台针对学生不同实验操作，提供合理的引导与反馈，并记录学生的行为操作以对其进行系统评价与学习建议。摩擦力实验帮助学生使用控制变量法自主探究接触面的粗糙程度、接触面的接触面积、物体对接触面的压力与摩擦力大小的关系，辅助学生思考。

**实验交互方式：** 基于 Web3d 技术的虚拟仿真交互方式

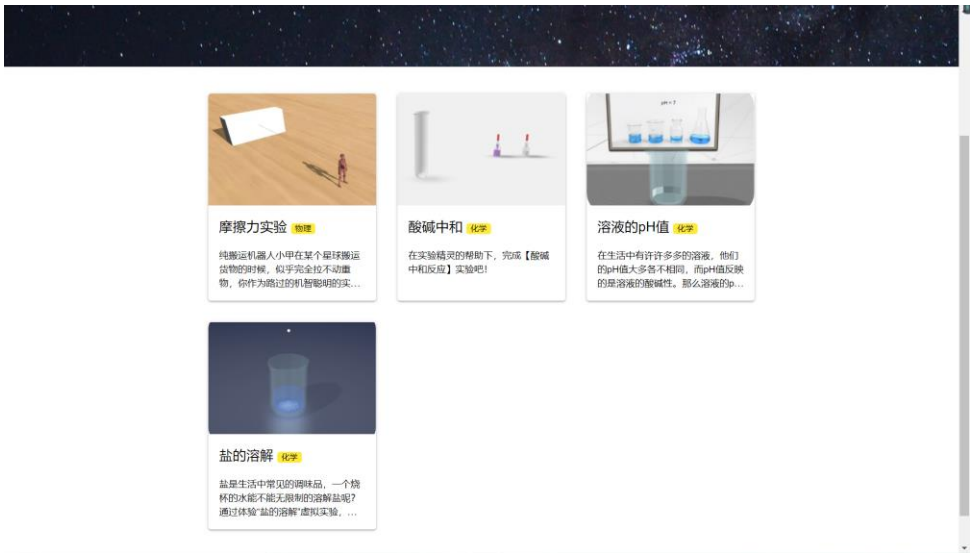
**实验操作流程：**

---

## 学生端功能

### 一、登录系统

1、打开浏览器，在地址栏中输入网站地址（<http://beta.lab3d.site/>）如下图所示（测试账号：ceshi110，密码：123456）



2、用户在上图所示界面中，点击“登录按钮”

3、输入“用户名”、“密码”后，点击登录即可进入系统(注：用户首次使

用该学习系统时需，要先进行注册，以后方可直接登录）

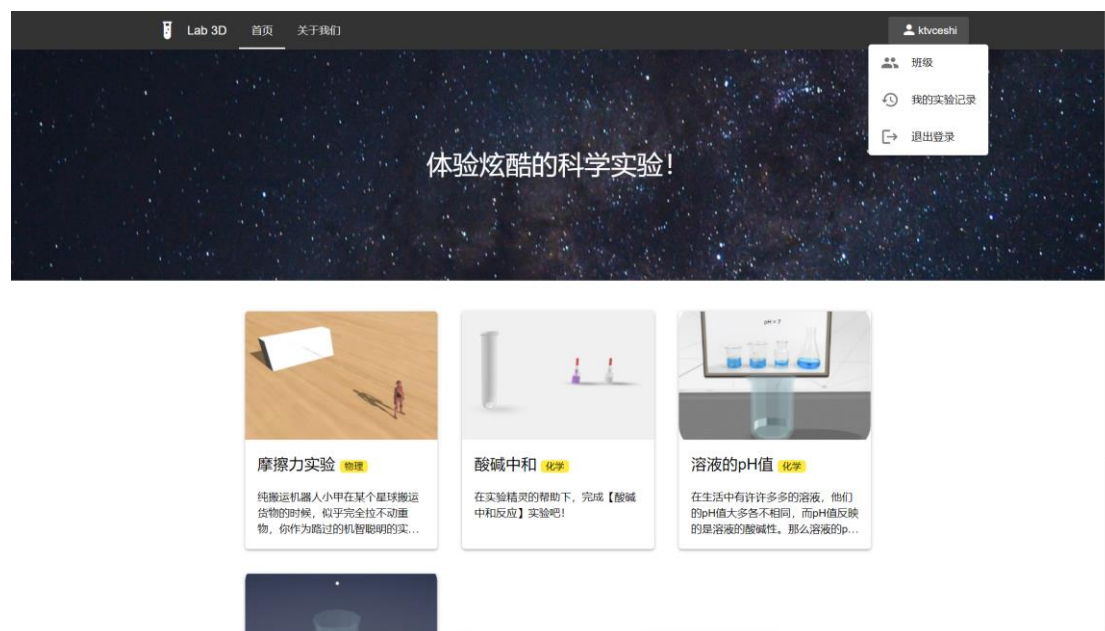
（1）用户名:注册时要求之前该用户名尚未被其他人或自己注册

（2）密码：用户登录系统的密码,用户可在系统中修改登录密码



## 二、实验首页

用户登陆成功后，界面显示内容包括“实验首页”、“关于我们”以及用户“个人中心”。实验首页界面包括不同种类的实验及其简介，点击实验图片即可进入具体实验的实验探究。



## 二、关于我们

“关于我们”界面包含 lab3D 虚拟实验平台介绍,团队介绍以及联系方式。

点击右侧导航栏查看虚拟实验平台的具体介绍。

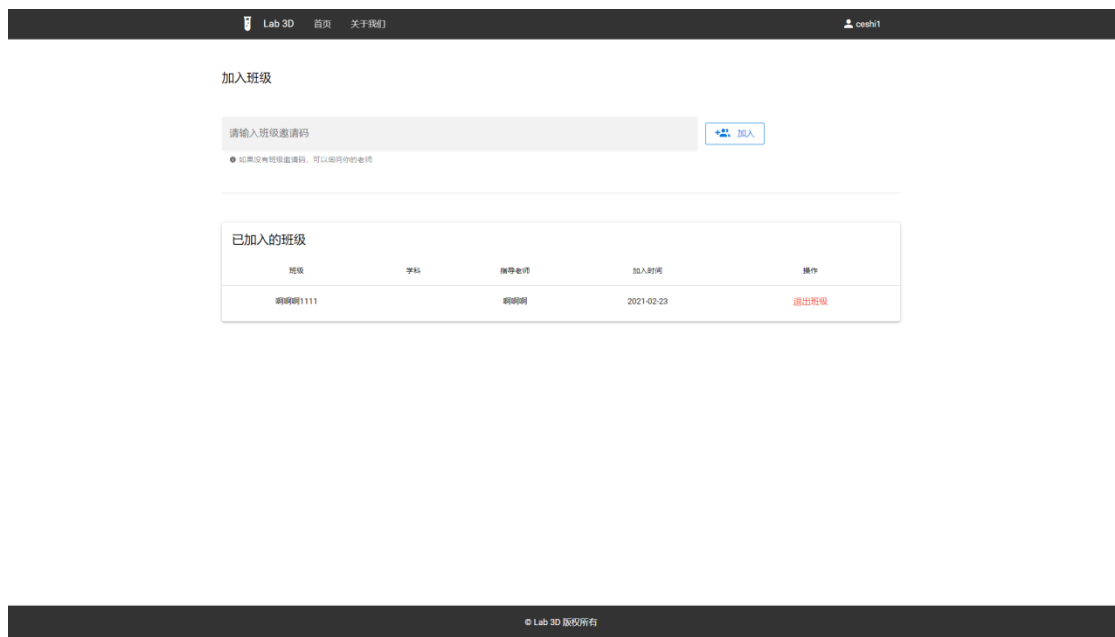


### 三、个人中心

“个人中心”模块主要包括班级功能和实验记录的功能。点击右上角导航栏中的个人中心按钮会弹出下拉菜单，显示“班级”、“我的实验记录”和“退出”导航。

#### （一）班级

点击“班级”进入班级界面，显示已经加入的班级。用户可以通过点击已加入班级上面的“退出班级”按钮退出当前班级，也可以通过输入班级邀请码的方式加入班级。



## （二）我的实验记录

点击“我的实验记录”查看历史实验结果，显示所有已做过的实验。可以通过“点击查看”来查询历史实验结果，点击“点击查看”后显示历史实验评价结果界面，主要包括实验得分以及具体的实验流程、得分解析、复习建议和知识点解析。

做过的实验			
实验名称	完成时间	持续时间	查看详情
摩擦力实验	2021-04-23	5 分 35 秒	<a href="#">点击查看</a>
酸碱中和	2021-04-23	5 分 19 秒	<a href="#">点击查看</a>
溶液的pH值	2021-04-28	2 分 11 秒	<a href="#">点击查看</a>
溶液的pH值	2021-04-28	0 分 58 秒	<a href="#">点击查看</a>
每页的行数: 5    1-4 / 4			

Lab 3D

首页

关于我们

ktvceshi

“摩擦力实验”实验结果

实验综合得分：A

新大神降临！您在这次的实验中的表现完美无缺！

实验前测得分：B (3 / 5)

实验过程得分：A

实验后测得分：D (0 / 5)

实验流程

时间	操作
2021-04-23 19:30:57	改变接触面粗糙程度
2021-04-23 19:31:25	改变接触面粗糙程度
2021-04-23 19:32:19	改变接触面粗糙程度
2021-04-23 19:32:55	接触面总结
2021-04-23 19:33:13	改变与接触面的面积

每页的行数: 5 1-5 / 12

得分解析

实验过程解析

前后测试挑战解析

一过程复盘一

行为	您的操作	操作判断	正确操作
改变接触面粗糙程度	将地面改变为草地	正确	在该选项中，应该选择改变地面粗糙程度的选项
改变接触面粗糙程度	将地面改变为木板	正确	在该选项中，应该选择改变地面粗糙程度的选项
改变接触面粗糙程度	将地面改变为冰面	正确	在该选项中，应该选择改变地面粗糙程度的选项
接触面总结	接触面越光滑，摩擦力越小	正确	接触面越光滑，摩擦力越小
改变与接触面的面积	增大物体与地面的接触面积	正确	改变与接触面的面积中选择了【增大接触面积】

每页的行数: 5 1-5 / 12

© Lab 3D 版权所有

## 四、实验探究（摩擦力实验）

点击实验首页的具体实验的图片可以进入相关实验。

### （一）实验介绍

在实验首页点击摩擦力实验进行探究，首先进入实验操作前的知识学习界面，如下图所示。

界面内容：

（1）摩擦力实验简介：主要包括背景故事、实验任务要求和前置知识要求。

(2) 知识链接：主要是与本实验相关的实验知识，通过点击知识点导航查看知识点，包括文字、图片等不同类型的实验知识。

(3) 教你一招：包括与摩擦力实验探究相关的实验操作技能演示，主要以动画和视频的形式。

功能：

(1) 点赞：能够查询不同实验的点赞次数，以及可以对不同实验进行点赞。

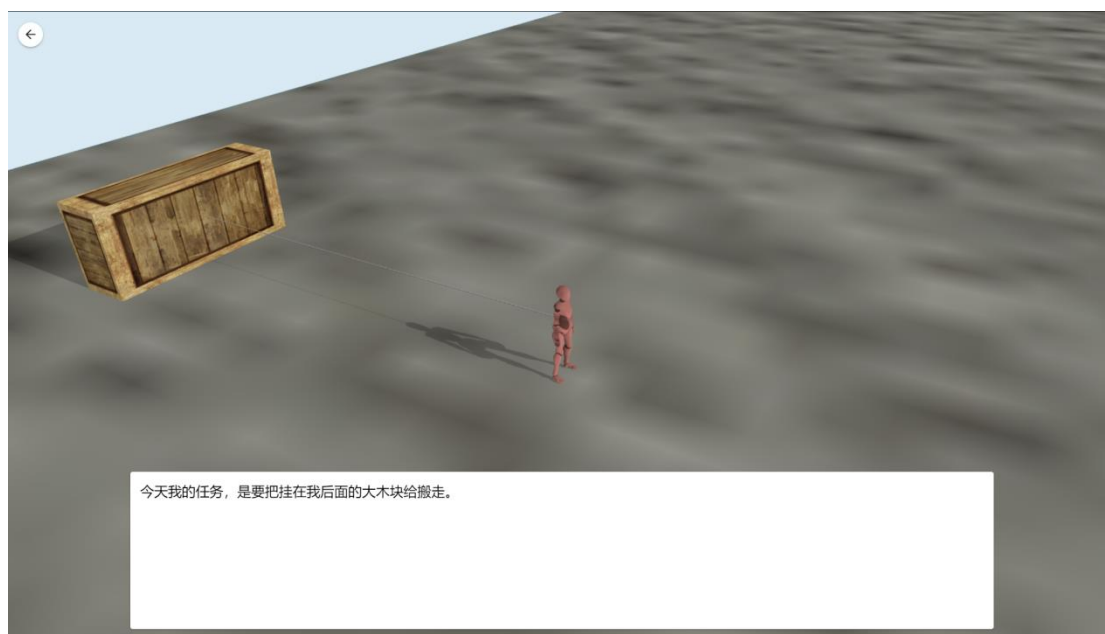
(2) 前测挑战：点击“前测挑战”按钮，进行实验操作前的知识检测。

(3) 进入实验：点击“进入实验”按钮进入摩擦力实验操作界面。

(二) 实验流程

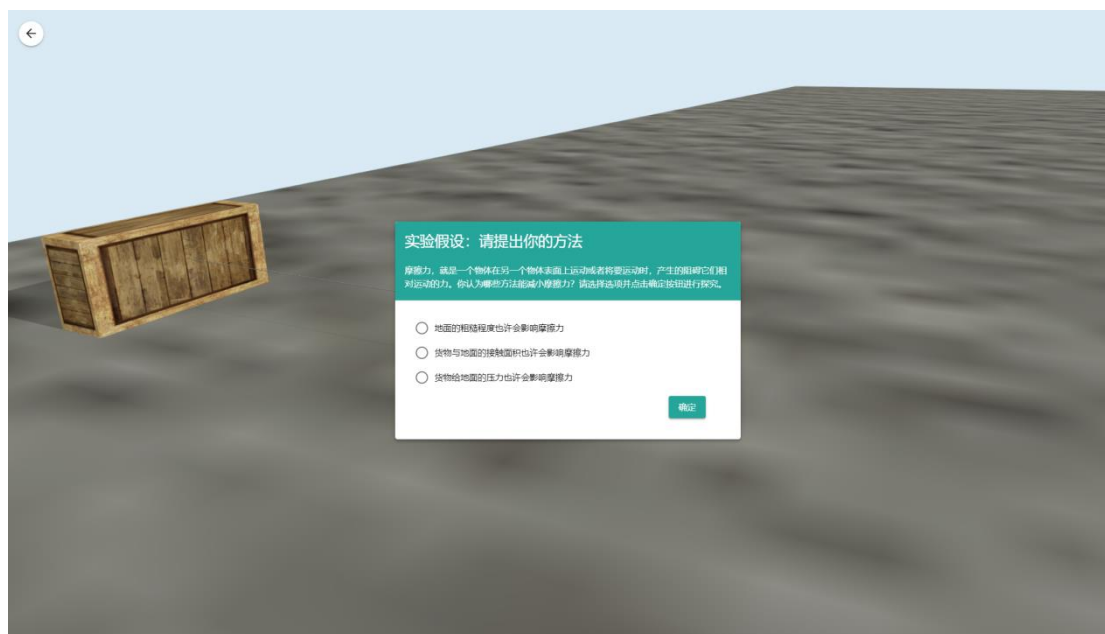
(1) 进入实验

进入实验操作界面后，界面下方会出现语言提示框，根据系统的引导与提示进行实验操作。



## (2) 作出实验假设

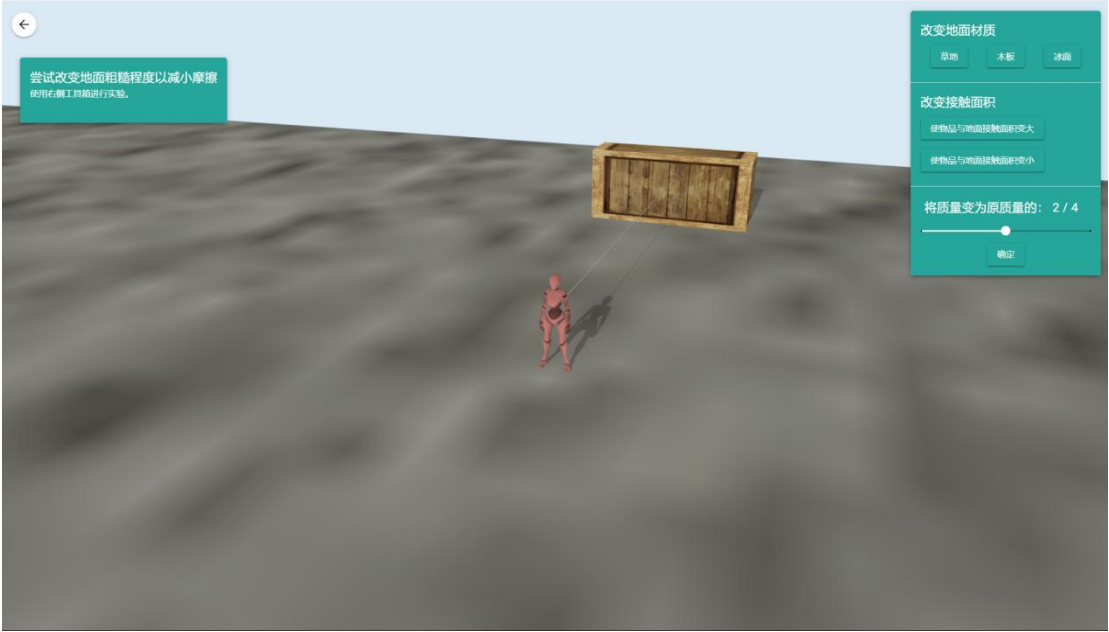
在学生进行探究前，界面显示“实验假设”的提示框，需要学生根据实验前的知识点学习，针对实验问题作出实验假设。该过程以选项的形式呈现，通过点击选项作出实验假设。



## (3) 改变实验条件，进行探究实验

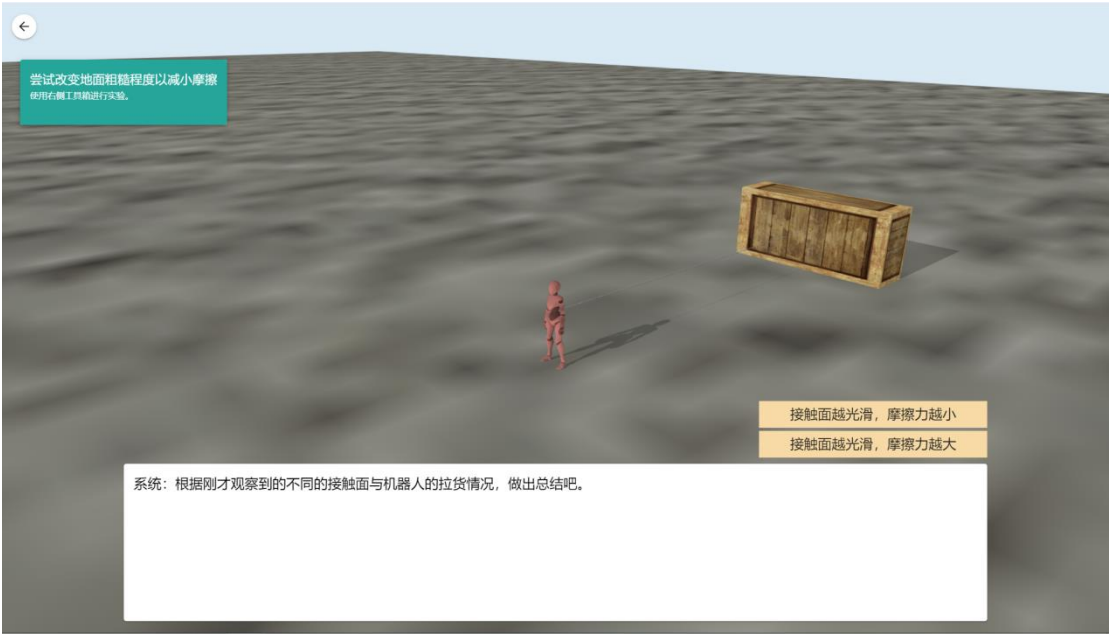
系统根据学生作出的实验假设，提供不同的实验变量，如地面材质、接触面积和箱子质量。学生通过设置不同的实验参数，来改变实验中接触面粗糙程度、接触面积以及压力等实验条件进行探究，同时实验环境根据学生的变量的选择随

之改变。通过观察实验现象和实验结果来验证实验假设，得出实验结论。

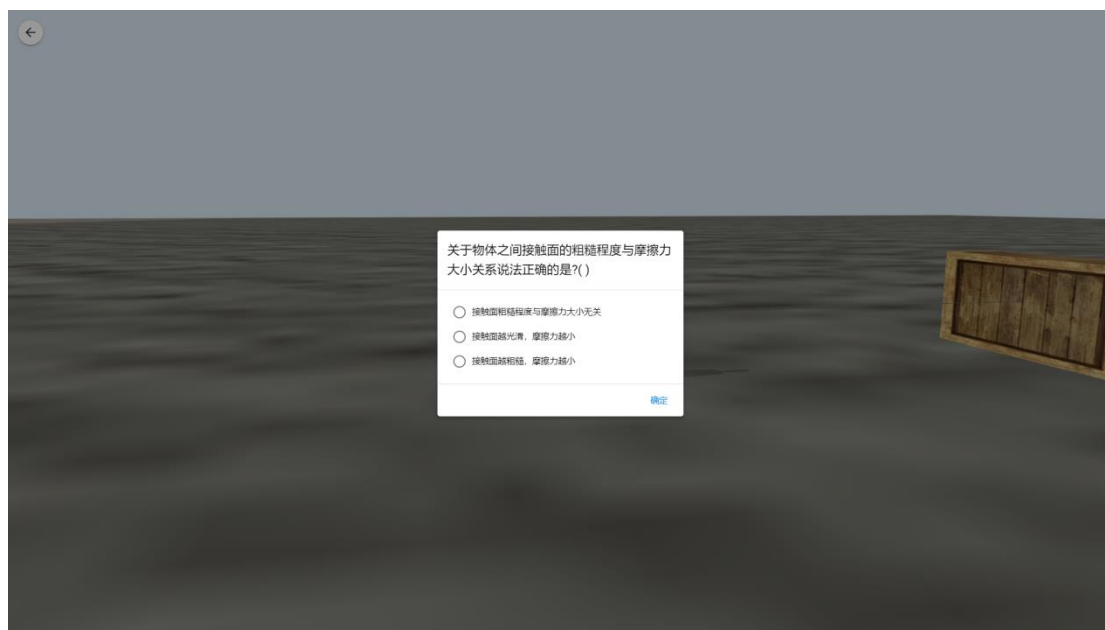


(4) 得出结论

学生在系统的引导与提示下，通过改变不同的实验条件，分析实验现象和实验结果，得出实验结论。每探究一种实验条件后，结果都以选项的形式给出，学生通过点击选择正确的实验结果。所有实验条件探究完成后，以选择题的形式总结影响摩擦力的因素，得出最终实验结论。







### （三）实验评价

完成实验操作并得出结论后，进入系统评价界面。系统根据学生的实验前的学习情况、实验过程中操作行为、实验步骤情况以及习题检测进行系统自动评价，最终呈现学生整体的实验探究效果。

评价模块主要包括以下内容：

（1）实验得分：包括实验综合得分、前后测得分以及实验过程得分。

（2）实验流程：包括学生的实验操作步骤、时间。

（3）得分分析：主要包括实验过程分析和前后测分析。实验过程分析包括实验操作过程的正误判断、正确操作解析以及对应的知识链接。前后测分析包括正误判断、答案解析以及对应的知识链接等。

（4）复习建议：系统根据学生的实验操作情况和知识点掌握情况，制定相应的复习建议。

功能：

（1）实验后测：通过界面中“点击前往”导航进入实验后的知识检测。

（2）知识链接：点击过程解析和前后测解析导航分别查看实验的操作过程和前后测情况，并通过点击每项操作和题项中的“知识链接”，查看对应的知识点。

Lab 3D

首页

关于我们

ktvceshi

“摩擦力实验”实验结果

实验综合得分：A

新大神降临！您这次的实验中的表现完美无缺！

实验前测得分：B (3 / 5)

实验过程得分：A

实验后测得分：D (0 / 5)

实验流程

时间	操作
2021-04-23 19:30:57	改变接触面粗糙程度
2021-04-23 19:31:25	改变接触面粗糙程度
2021-04-23 19:32:19	改变接触面粗糙程度
2021-04-23 19:32:55	接触面总结
2021-04-23 19:33:13	改变与接触面的面积

每页的行数: 5 1-5 / 12

得分解析

实验过程解析

前后测试挑战解析

一过程复盘一

行为	您的操作	操作判断	正确操作
改变接触面粗糙程度	将地面改变为草地	正确	在该选项中，应该选择改变地面粗糙程度的选项
改变接触面粗糙程度	将地面改变为木板	正确	在该选项中，应该选择改变地面粗糙程度的选项
改变接触面粗糙程度	将地面改变为冰面	正确	在该选项中，应该选择改变地面粗糙程度的选项
接触面总结	接触面越光滑，摩擦力越小	正确	接触面越光滑，摩擦力越小
改变与接触面的面积	增大物体与地面的接触面积	正确	改变与接触面的面积中选择了【增大接触面积】

每页的行数: 5 1-5 / 12

© Lab 3D 版权所有

## 五、实验探究（酸碱中和实验）

登录系统后进入实验页面，如下图所示

Lab 3D

首页

关于我们

lyq



酸碱中和

浏览 349 次

在实验精灵的帮助下，完成【酸碱中和反应】实验吧！

❤ 5

进入实验 →

实验介绍

- 背景故事 -

酸和碱，似乎从化学属性上就天生就是两个反面，如果将酸性溶液和碱性溶液放在一起会发生什么呢？带着对科学事物的好奇心的实验师，接受了来自【虚拟实验室】的【酸碱中和实验】的挑战任务。此时一位住在虚拟实验室的【精英】也在默默地等待着实验师的到来……

- 实验任务要求 -

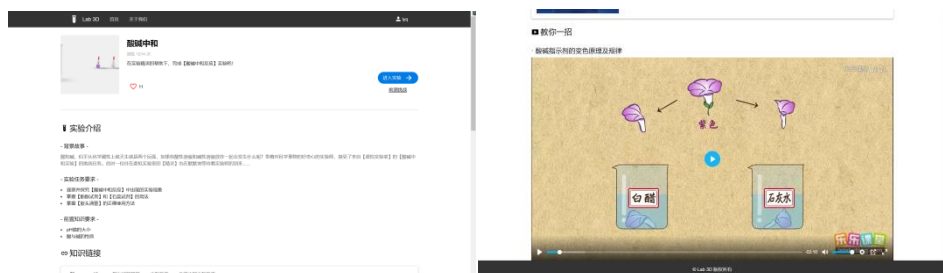
- 观察并探究【酸碱中和反应】中出现的实验现象
- 掌握【酚酞试剂】和【石蕊试剂】的用法
- 掌握【胶头滴管】的正确使用方法

- 前置知识要求 -

- pH值的大小
- 酸与碱的性质

### （一）实验介绍

在实验首页点击酸碱中和实验进行探究，首先进入实验操作前的知识学习界面，如下图所示。



界面内容：

（4）酸碱中和实验简介：主要包括背景故事、实验任务要求和前置知识要求。

（5）知识链接：主要是与本实验相关的实验知识，通过点击知识点导航查看知识点，包括文字、图片等不同类型的实验知识。

（6）教你一招：包括与酸碱中和实验探究相关的实验操作技能演示，主要以动画和视频的形式。

功能：

（4）点赞：能够查询不同实验的点赞次数，以及可以对不同实验进行点赞。

（5）前测挑战：点击“前测挑战”按钮，进行实验操作前的知识检测。

×

测试挑战-前测

🕒 09 : 59

1、酸溶液具有相似化学性质的原因是（）

☐ A、酸溶液中都有 $H^{+}$

☐ B、酸溶液中都有 $OH^{-}$

☐ C、酸溶液都具有腐蚀性

☐ D、酸溶液中都有氢元素和氧元素

>

问题 1 / 4

下一题

(6) 进入实验：点击“进入实验”按钮进入酸碱中和实验操作界面。

## (二) 实验流程

具体实验探究流程如下：

### (1) 进入实验

实验首页点击“进入实验”导航控件，进入实验探究界面。



步骤 1: 点击提示语弹窗。根据提示开始酸碱中和反应实验的探究。



步骤 2: 明确实验探究目标。掌握正确的实验仪器操作方法，学会利用不同的酸碱指示剂，并观察与探究酸、碱溶液之间发生的化学现象与反应。



步骤 3: 正式进入实验。根据提示进行选择，并结合所选择项给出不同的提示语。



步骤 4: 执行操作。从试管左侧所提供的两种酸性溶液中任选其一，滴加至试管中。



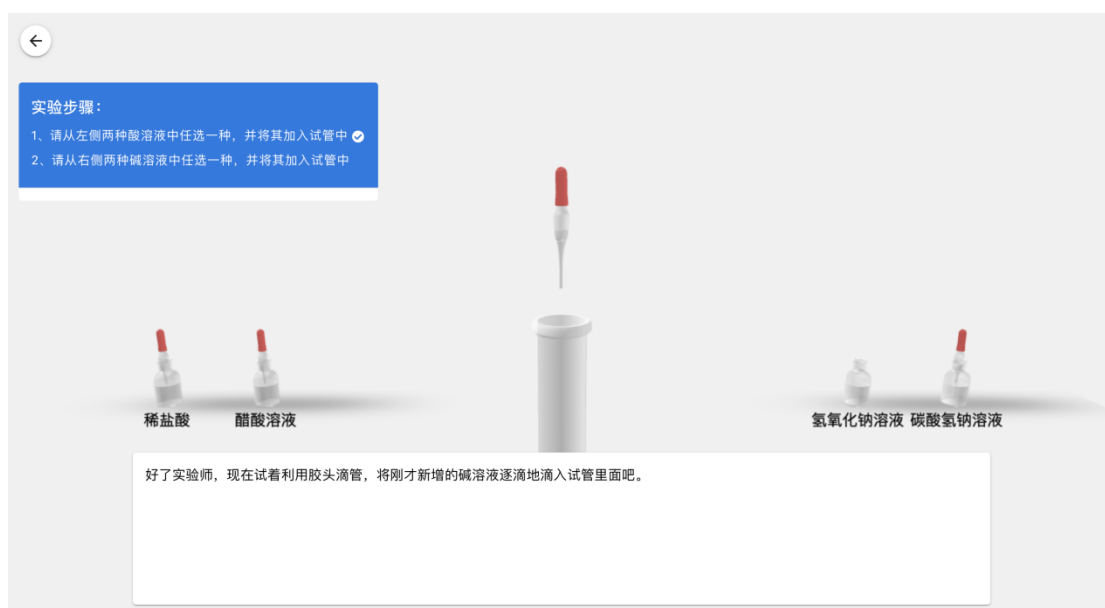
步骤 5: 观察实验操作过程, 判断实验操作是否规范, 并回答提问。



步骤 6: 通过前面的知识学习, 选择使用胶头滴管的正确操作方式。



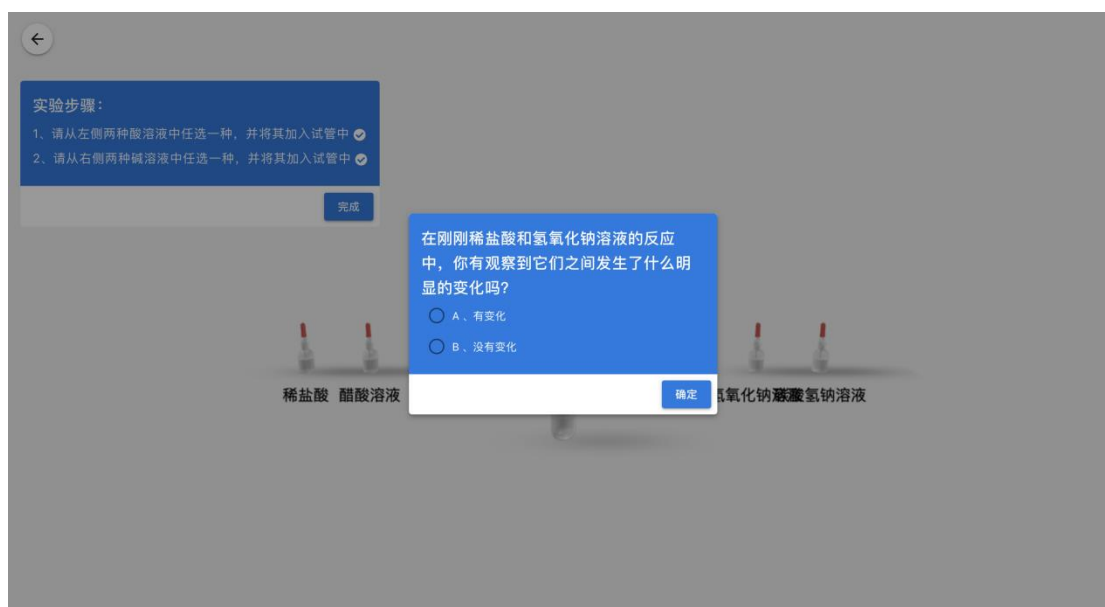
步骤 7: 执行操作。从试管右侧所提供的两种碱性溶液中任选其一，滴加至试管中。



步骤 8: 根据提示语，执行操作。向试管中“滴加”试剂，滴加完毕点击“结束”按钮。



步骤 9:根据实验操作，观察溶液反应变化情况，并回答如下问题。



步骤 10:根据提示语，进行酸碱中和实验探究。





步骤 11: 根据实验步骤提示, 进行相应的实验操作。

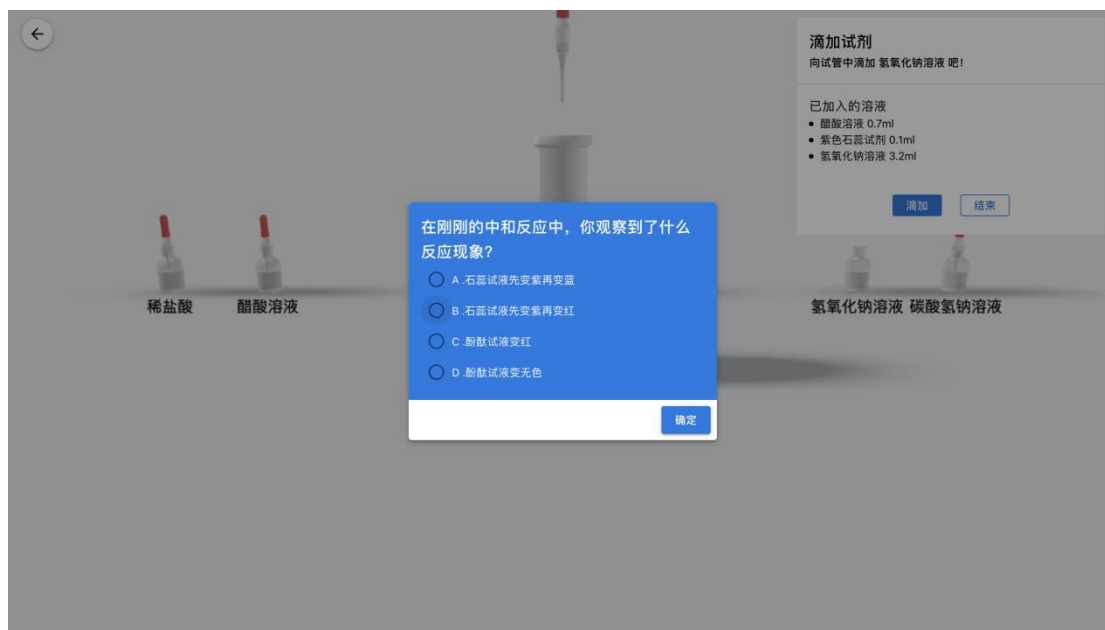


步骤 12: 根据实验反应情况, 完成如下问题。



步骤 13: 更换指示剂，重复执行步骤 11、步骤 12。





步骤 14: 实验结束，完成后测试题的填写。

×

测试挑战-前测

⌚ 08 : 59

1、酸溶液具有相似化学性质的原因是 ( )

☐ A、酸溶液中都有H<sup>+</sup>

☐ B、酸溶液中都有OH<sup>-</sup>

☐ C、酸溶液都具有腐蚀性

☐ D、酸溶液中都有氢元素和氧元素

>

问题 1 / 4

提交

### （三）实验评价

完成实验操作并得出结论后，进入系统评价界面。系统根据学生的实验前的学习情况、实验过程中操作行为、实验步骤情况以及习题检测进行系统自动评价，最终呈现学生整体的实验探究效果。

评价模块主要包括以下内容：

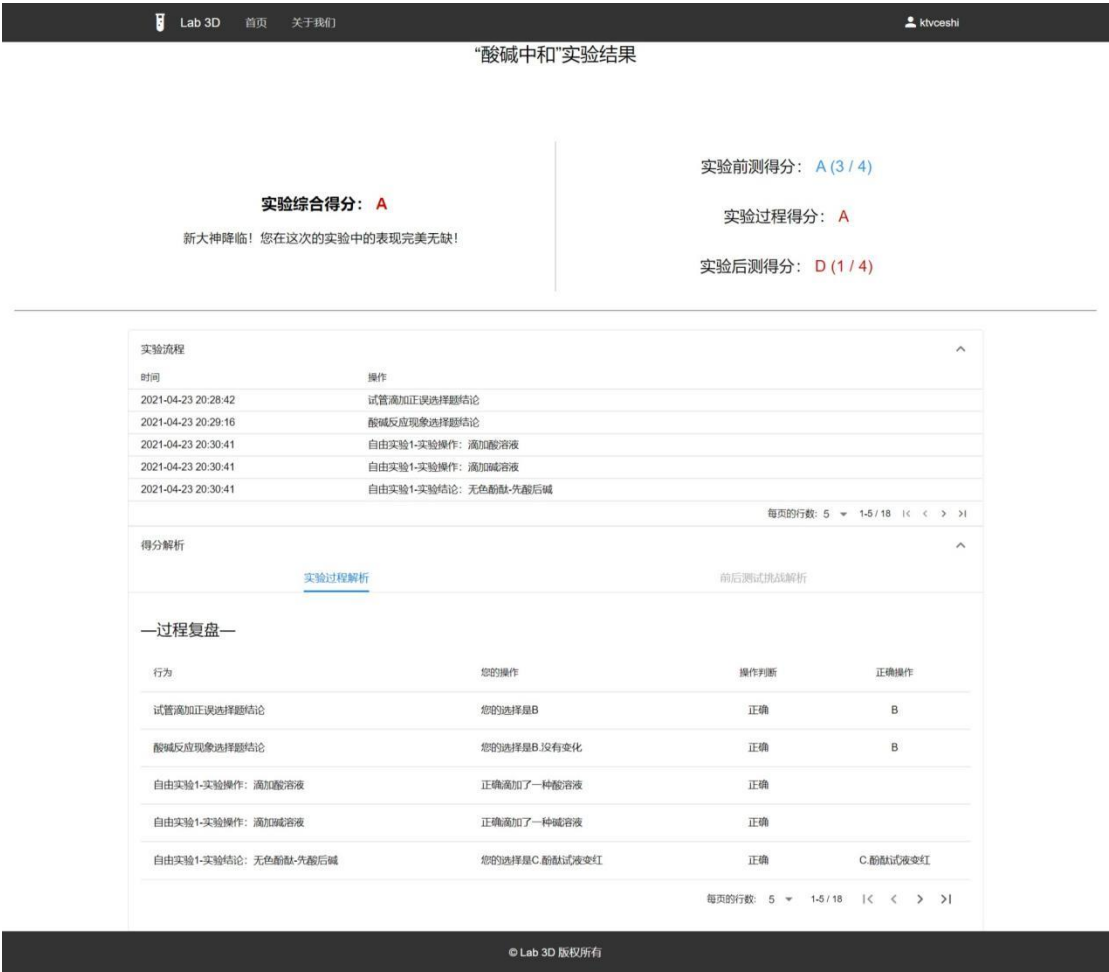
- （1）实验得分：包括实验综合得分、前后测得分以及实验过程得分。
- （2）实验流程：包括学生的实验操作步骤、时间。

(3) 得分分析：主要包括实验过程分析和前后测分析。实验过程分析包括实验操作过程的正误判断、正确操作解析以及对应的知识链接。前后测分析包括正误判断、答案解析以及对应的知识链接等。

(4) 复习建议：系统根据学生的实验操作情况和知识点掌握情况，制定相应的复习建议。

功能：

- (1) 实验后测：通过界面中“点击前往”导航进入实验后的知识检测。
- (2) 知识链接：点击过程解析和前后测解析导航分别查看实验的操作过程和前后测情况，并通过点击每项操作和题项中的“知识链接”，查看对应的知识点。



## 六、实验探究（盐的溶解实验）

### （一）实验介绍

在实验首页点击盐的溶解实验进行探究，首先进入实验操作前的知识学习界面，如下图所示。



界面内容：

- (1) 盐的溶解实验简介：主要包括实验任务。
- (2) 知识链接：主要是与本实验相关的实验知识，通过点击知识点导航查看知识点，包括文字、图片等不同类型的实验知识。
- (3) 教你一招：包括与盐的溶解实验探究相关的实验操作技能演示，主要以动画和视频的形式。

(二) 实验流程

- 1、点击盐的溶解实验进入实验介绍与知识点介绍页面。左侧的锚点点击可以跳转。
- 2、点击右上角进入实验，我们选择引导式探究，进入前测界面。



- 3、完成答题提交之后，跳转至视频导入页面。



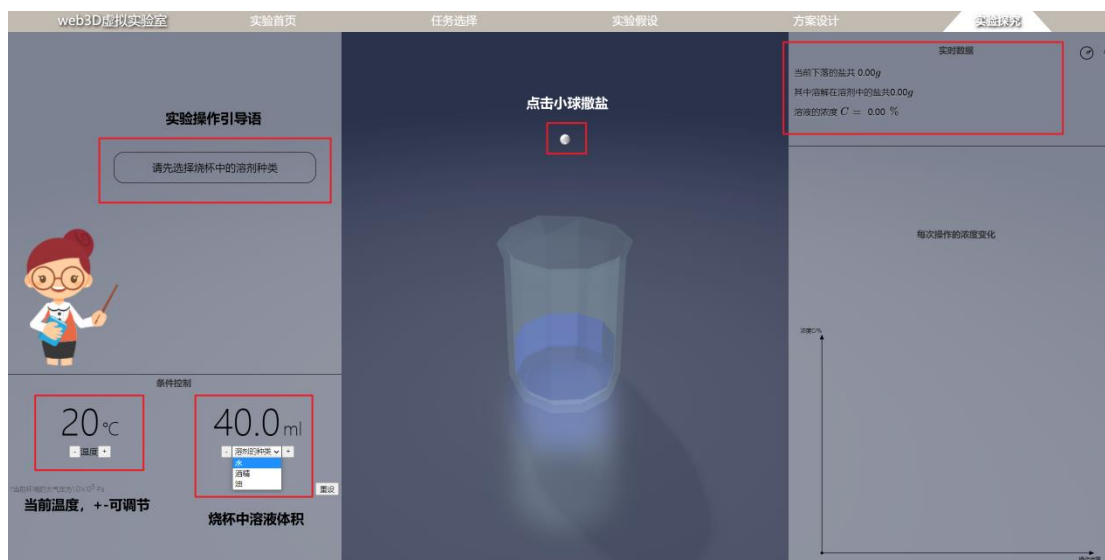
4、点击下一步，进入“任务选择”界面，点击任务一之后，跳转到“实验假设”界面。



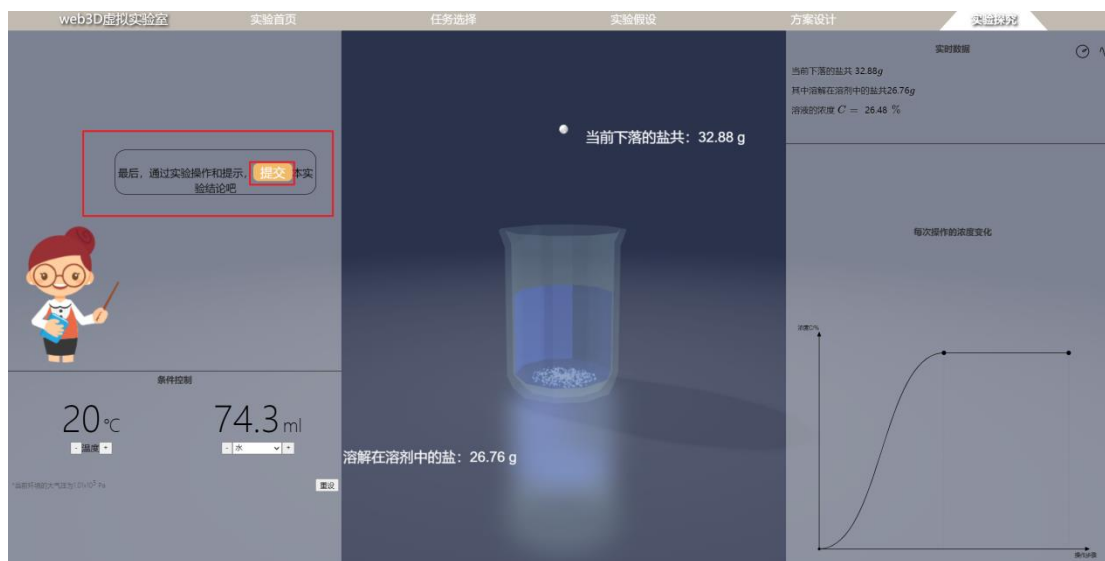
5、实验假设题目完成后，点击保存，跳转到“方案设计”界面，设计完方案之后，点击保存即可跳转到正式的虚拟实验界面。



6、实验步骤：选择溶剂种类（以水为例）——调整温度、水的体积——点击屏幕正中间小白球，就可以开始向烧杯中撒盐，右侧上方有时事的烧杯中的参数，下方是时事的浓度变化曲线。



7、直到食盐加到饱和之后，左侧引导区域会出现提交按钮，点击“提交”按钮，输入实验结论后，跳转至“后测”界面，后测做完后点击提交，跳转至评价页面。至此，整个实验完成。



### (三) 实验评价

完成实验操作并得出结论后, 进入系统评价界面。系统根据学生的实验前的学习情况、实验过程中操作行为、实验步骤情况以及习题检测进行系统自动评价, 最终呈现学生整体的实验探究效果。

评价模块主要包括以下内容:

- (1) 实验得分: 包括实验综合得分、前后测得分以及实验过程得分。
- (2) 实验流程: 包括学生的实验操作步骤、时间。
- (3) 得分分析: 主要包括实验过程分析和前后测分析。实验过程分析包括实验操作过程的正误判断、正确操作解析以及对应的知识链接。前后测分析包括正误判断、答案解析以及对应的知识链接等。
- (4) 复习建议: 系统根据学生的实验操作情况和知识点掌握情况, 制定相应的复习建议。

功能:

- (1) 实验后测: 通过界面中“点击前往”导航进入实验后的知识检测。
- (2) 知识链接: 点击过程解析和前后测解析导航分别查看实验的操作过程和前后测情况, 并通过点击每项操作和题项中的“知识链接”, 查看对应的知识点。



Lab 3D

首页

关于我们

lyq

“盐的溶解”实验结果

实验综合得分：D

实验中似乎出现了一些意外，建议查找问题重新实验吧！

实验前测得分：D (0 / 7)

实验过程得分：D

实验后测得分：[点击前往](#)

实验流程

时间	操作
2021-04-29 16:48:11	选择任务
2021-04-29 16:48:15	实验假设
2021-04-29 16:48:15	实验假设
2021-04-29 16:48:18	实验方案
2021-04-29 16:48:18	实验方案

每页的行数：5 1-5 / 13

得分解析

实验过程解析

前后测试挑战解析

—过程复盘—

行为	您的操作	操作判断	正确操作
实验方案	在第1步选择了C	错误	在第1步应选择将温度调整至25℃
实验方案	在第2步选择了A	错误	在第1步应选择将温度调整至25℃
实验方案	在第3步选择了B	错误	在第1步应选择将温度调整至25℃
实验方案	在第4步选择了D	错误	在第1步应选择将温度调整至25℃
实验过程	22	错误	undefined

每页的行数：5 1-5 / 5

© Lab 3D 版权所有

## 七、实验探究（溶液的 pH 值实验）

### （一）实验介绍

在实验首页点击酸碱中和实验进行探究，首先进入实验操作前的知识学习界面，如下图所示。

界面内容：

- （1）溶液的 pH 值实验简介：主要包括实验任务。
- （2）知识链接：主要是与本实验相关的实验知识，通过点击知识点导航查看知识点，包括文字、图片等不同类型的实验知识。
- （3）教你一招：包括与溶液的 pH 值实验探究相关的实验操作技能演示，主

要以动画和视频的形式。

## （二）实验流程

1、点击溶液的 pH 值实验进入实验介绍与知识点介绍页面。左侧的锚点点击可以跳转。

2、点击右上角进入实验，我们选择引导式探究，进入前测界面。



3、完成答题提交之后, 跳转至视频导入页面。



4、点击下一步, 进入“任务选择”界面, 点击任务一之后, 跳转到“实验假设”界面。

Web3D虚拟实验室 实验首页 任务选择 实验假设 方案设计 实验探究

## 实验假设

下列溶液的酸碱性是：

溶液种类	酸性	中性	碱性
白糖	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
苏打水	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[保存](#)

5、实验假设题目完成后，点击保存，跳转到“方案设计”界面，设计完方案之后，点击保存即可跳转到正式的虚拟实验界面。

Web3D虚拟实验室 实验首页 任务选择 实验假设 方案设计 实验探究

您刚才已经完成了实验假设，下面让我们通过加水、加入酸性溶液和倒出溶液等方式来探究溶液PH值变化吧！  
请点击选项进行实验方案的设计！



### 选项

- [A 取部分待测溶液加入烧杯；](#)
- [B 观察溶液颜色变化；](#)
- [C 得出结论：溶液的酸碱性；](#)
- [D 检测溶液PH值；](#)
- [E 向烧杯中滴加石蕊或酚酞溶液；](#)

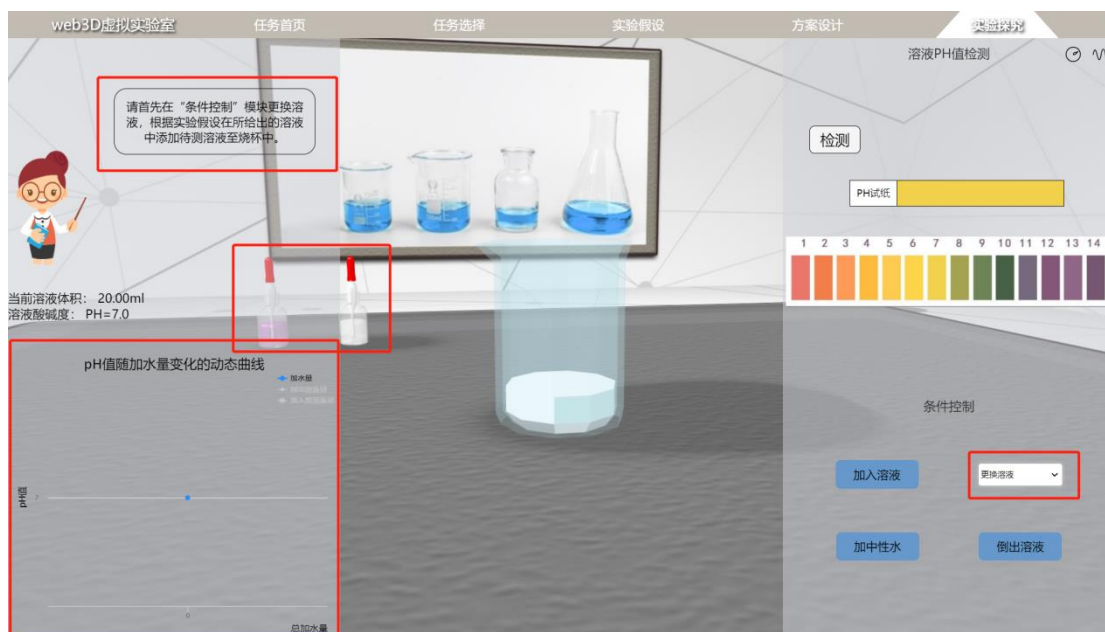
### 实验方案

```

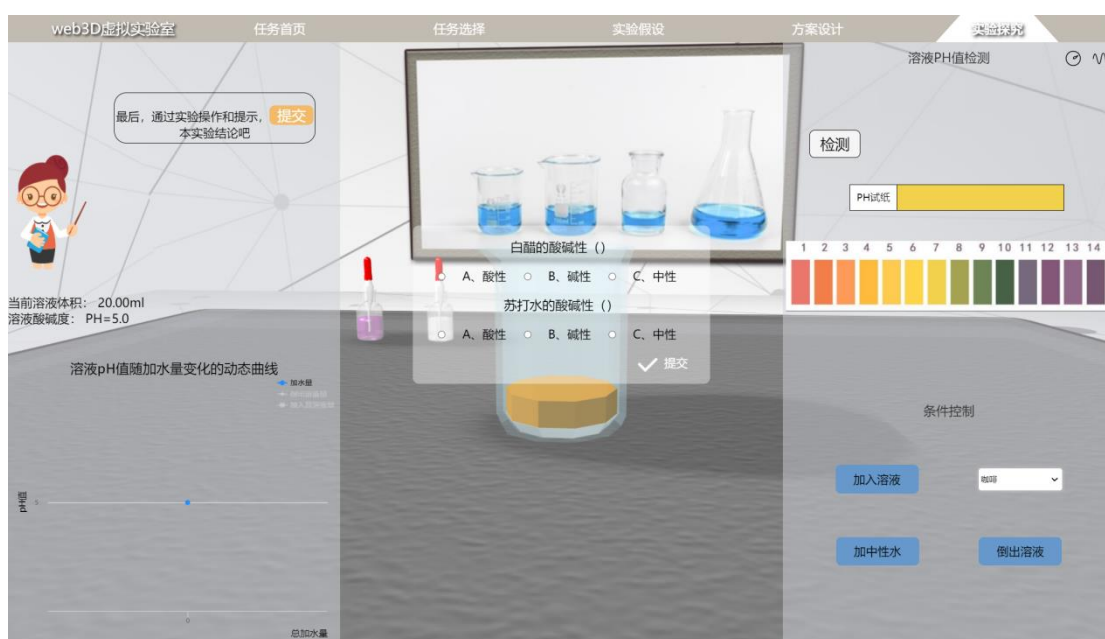
graph TD
    A[A 取部分待测溶液加入烧杯；] --> C[C 得出结论：溶液的酸碱性；]
    C --> B[B 观察溶液颜色变化；]
    B --> D[D 检测溶液PH值；]
          
```

[保存](#)

6、实验步骤：首先在“条件控制”模块更换溶液，根据实验假设在所给出的溶液中添加待测溶液至烧杯中。——点击石蕊或酚酞试剂，向烧杯中加入酸碱指示剂——根据实验现象烧杯中的颜色变化判断待测溶液的酸碱性



7、判断完待测溶液的酸碱性后，左侧引导区域会出现提交按钮，点击“提交”按钮，输入实验结论后，跳转至“后测”界面，后测做完后点击提交，跳转至评价页面。至此，整个实验完成。



### (三) 实验评价

完成实验操作并得出结论后，进入系统评价界面。系统根据学生的实验前的学习情况、实验过程中操作行为、实验步骤情况以及习题检测进行系统自动评价，最终呈现学生整体的实验探究效果。

评价模块主要包括以下内容：

(1) 实验得分：包括实验综合得分、前后测得分以及实验过程得分。

(2) 实验流程：包括学生的实验操作步骤、时间。

(3) 得分分析：主要包括实验过程分析和前后测分析。实验过程分析包括实验操作过程的正误判断、正确操作解析以及对应的知识链接。前后测分析包括正误判断、答案解析以及对应的知识链接等。

(4) 复习建议：系统根据学生的实验操作情况和知识点掌握情况，制定相应的复习建议。

功能：

(1) 实验后测：通过界面中“点击前往”导航进入实验后的知识检测。

(2) 知识链接：点击过程解析和前后测解析导航分别查看实验的操作过程和前后测情况，并通过点击每项操作和题项中的“知识链接”，查看对应的知识点。

Lab 3D 首页 关于我们

ktvceshi

“溶液的pH值”实验结果

实验综合得分：B

太棒了实验师！您在这次的实验中表现得十分出色！

实验前测得分：D (1 / 3)

实验过程得分：B

实验后测得分：D (1 / 5)

实验流程

时间	操作
2021-04-28 14:48:35	ph任务选择
2021-04-28 14:48:57	ph任务—实验假设
2021-04-28 14:49:14	ph任务—实验方案设计-步骤1
2021-04-28 14:49:14	ph任务—实验方案设计-步骤4
2021-04-28 14:49:14	ph任务—实验方案设计-步骤3

每页的行数: 5 1-5 / 14 |< > |

得分分析

实验过程解析

前后测试挑战解析

—过程复盘—

行为	您的操作	操作判断	正确操作
ph任务选择	你选择了任务一	正确	
ph任务—实验假设	你的假设是白醋：A.酸性，苏打水：B.中性	错误	白醋为酸性，苏打水为碱性
ph任务—实验方案设计-步骤1	A、取部分待测溶液加入烧杯；	正确	A、取部分待测溶液加入烧杯；
ph任务—实验方案设计-步骤4	C、得出结论:溶液的酸碱性；	正确	C、得出结论:溶液的酸碱性；
ph任务—实验方案设计-步骤3	B、观察溶液颜色变化；	正确	B、观察溶液颜色变化；

每页的行数: 5 1-5 / 14 |< > |

© Lab 3D 版权所有

---

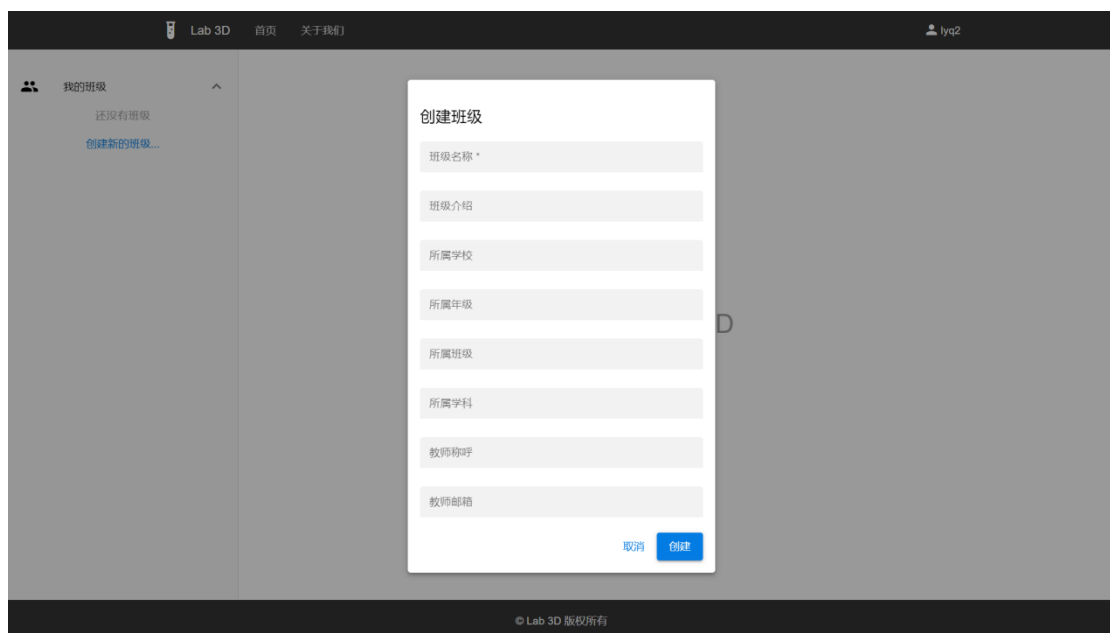
## 教师端附加功能

### 一、教师控制台

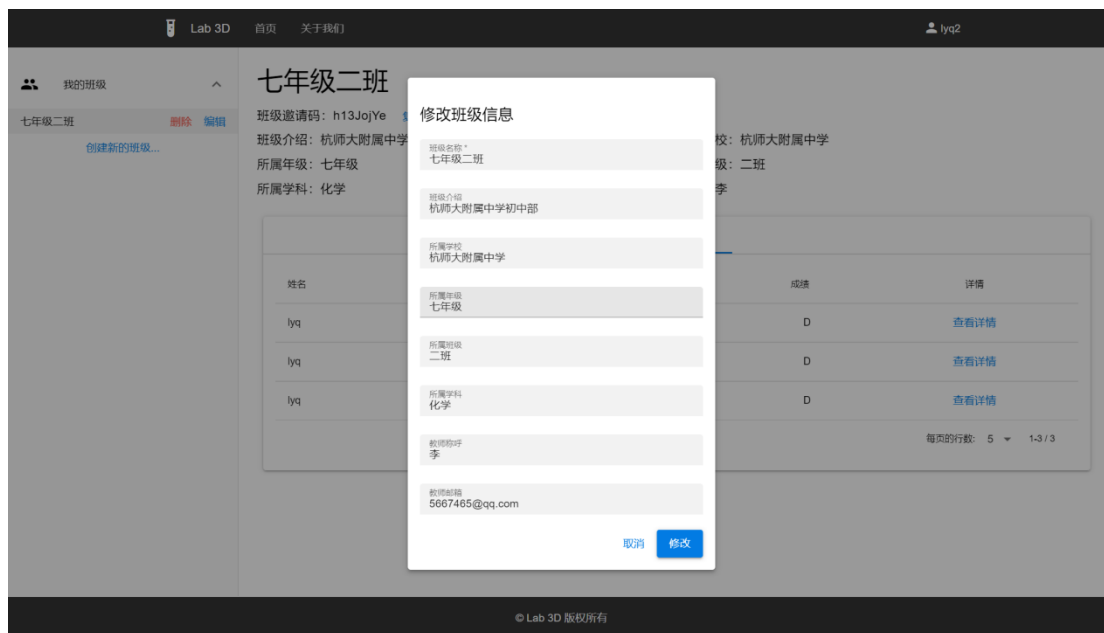
1、使用教师用户的账号登录系统，点击用户名后点击进入教师控制台（测试账号：ceshi111，密码：123456）



2、点击创建新的班级后出现如下弹出框，填写完信息后点击创建，完成班级的创建。



3、如要修改班级信息，点击编辑按钮，弹出如下弹出框进行班级信息的修改。



4、（1）创建班级完成后，可在该模块查看班级的邀请码，学生可通过该邀请码进入到该班级。（2）在该模块，老师可以查看 ta 创建的班级学生的实验记录。（3）在该模块，老师可以删除 ta 创建的班级学生。



Lab 3D

首页 关于我们

lyq2

我的班级

七年级二班

删除 编辑

创建新的班级...

七年级二班

班级邀请码: h13JojYe 复制

班级介绍: 杭师大附属中学初中部

所属学校: 杭师大附属中学

所属年级: 七年级

所属班级: 二班

所属学科: 化学

教师: 李

学生 实验

姓名	实验名称	实验时间	成绩	详情
lyq	摩擦力实验	未完成	D	<a href="#">查看详情</a>
lyq	酸碱中和	未完成	D	<a href="#">查看详情</a>
lyq	摩擦力实验	未完成	D	<a href="#">查看详情</a>

每页的行数: 5 1-3 / 3

© Lab 3D 版权所有